

# **WO9804087**

Publication Title:

## **DEVICE AND METHOD FOR CONVERTING TWO-DIMENSIONAL VIDEO INTO THREE-DIMENSIONAL VIDEO**

Abstract:

Abstract o 1234 f WO9804087

The characteristic amounts of videos about the far and near images are extracted from a plurality of parallax calculating areas set in one field picture at every field based on two-dimensional input video signals. Then, parallax information is generated at every predetermined unit area in one field picture based on the characteristic amount of videos extracted at every parallax area. Thereafter, first and second video signals having a horizontal phase difference are generated from the signals in each predetermined unit area of the two-dimensional input video signals in accordance with the parallax information corresponding to the predetermined unit areas.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

---

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

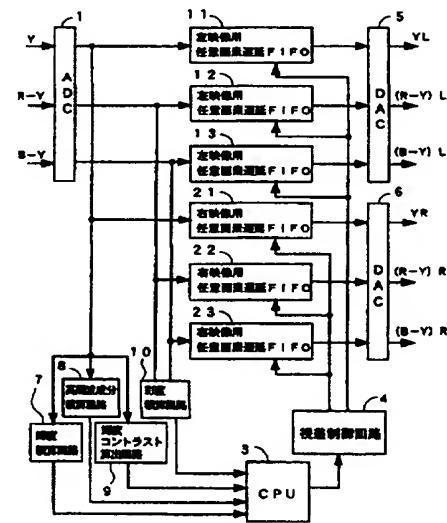


(51) 国際特許分類6 H04N 13/02	A1	(11) 国際公開番号 <b>WO98/04087</b>
		(43) 国際公開日 1998年1月29日(29.01.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02471		
(22) 国際出願日 1997年7月16日(16.07.97)		
(30) 優先権データ		
特願平8/189629 特願平8/208172 特願平8/208173 特願平8/240408 特願平9/159949	1996年7月18日(18.07.96) 1996年8月7日(07.08.96) 1996年8月7日(07.08.96) 1996年9月11日(11.09.96) 1997年6月17日(17.06.97)	JP JP JP JP JP
(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）		前中章弘(MAENAKA, Akihiro)[JP/JP]
三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.)[JP/JP] 〒570 大阪府守口市京阪本通二丁目5番5号 Osaka, (JP)		〒571 大阪府門真市寿町21番地1号 Osaka, (JP)
(72) 発明者；および		岡田誠司(OKADA, Seiji)[JP/JP]
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）		〒570 大阪府守口市京阪本通二丁目1番18号 Osaka, (JP)
村田治彦(MURATA, Haruhiko)[JP/JP] 〒569-11 大阪府高槻市奈佐原一丁目13番304号 Osaka, (JP)		井原幹二(IHARA, Kanji)[JP/JP]
森 幸夫(MORI, Yukio)[JP/JP] 〒571 大阪府門真市常盤町5番地20号 Osaka, (JP)		〒577 大阪府東大阪市稻田上町一丁目23番51号 Osaka, (JP)
山下周悟(YAMASHITA, Shuugo)[JP/JP] 〒571 大阪府門真市脇田町2番地6号 Osaka, (JP)		(74) 代理人 弁理士 香山秀幸(KAYAMA, Hideyuki) 〒533 大阪府大阪市東淀川区東中島一丁目18番27号 新大阪丸ビル新館9階 Osaka, (JP)
(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).		
		添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CONVERTING TWO-DIMENSIONAL VIDEO INTO THREE-DIMENSIONAL VIDEO

(54) 発明の名称 2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法

- 4 ... parallax control circuit
- 7 ... luminance integrating circuit
- 8 ... high-frequency component integrating circuit
- 9 ... luminance contrast calculating circuit
- 10 ... saturation integrating circuit
- 11, 12, 13 ... arbitrary pixel delaying FIFO for left video
- 21, 22, 23 ... arbitrary pixel delaying FIFO for right video



(57) Abstract

The characteristic amounts of videos about the far and near images are extracted from a plurality of parallax calculating areas set in one field picture at every field based on two-dimensional input video signals. Then, parallax information is generated at every predetermined unit area in one field picture based on the characteristic amount of videos extracted at every parallax area. Thereafter, first and second video signals having a horizontal phase difference are generated from the signals in each predetermined unit area of the two-dimensional input video signals in accordance with the parallax information corresponding to the predetermined unit areas.

## (57) 要約

2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量が抽出される。各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報が生成される。2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とがそれぞれ生成される。

### 参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英國	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スウェーデン
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドバ共和国	TD	チャード
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BF	ブルガリア	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴス	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	ML	ラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MN	マリ	TR	トルコ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MR	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MW	モーリタニア	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MX	マラウイ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	NE	マケドニア	US	米国
CG	コンゴ	IT	イタリア	NL	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	JP	日本	NO	ノルグニア	VN	ヴィエトナム
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NZ	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	PL	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポーランド		
CU	キューバ	KR	大韓民国	RO	ポルトガル		
CZ	チェコ共和国	KZ	カザフスタン	RU	ルーマニア		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	SD	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	SE	スードアン		
EE	エストニア	LK	スリランカ		スウェーデン		

## 明細書

## 2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法

## 5 &lt;技術分野&gt;

この発明は、2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法に関する。

## &lt;背景技術&gt;

〔1〕 2次元映像を3次元映像に変換する方法として、フィールドメモリを用いて、元の2次元映像信号に対して、時間的に遅延された映像信号（以下、遅延映像信号という）を生成し、元の2次元映像信号と遅延映像信号のうち、一方を左目用映像信号として出力し、他方を右目用映像信号として出力する方法が知られている。しかしながら、この方法では、元の2次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためにフィールドメモリが必要となるため、コストが高いという問題がある。また、この方法では、動きのある2次元映像のみしか3次元映像に変換することができない。

この発明は、元の2次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためのフィールドメモリが不要となり、コストの低廉化が図れる2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法を提供することを目的とする。

20 また、この発明は、元の2次元映像信号によって表される映像が静止映像であっても立体映像が得られる、2次元映像を3次元映像に変換する装置および方法を提供することを目的とする。

〔2〕 互いに視差を有する左映像と右映像とからなる3次元映像信号を立体表示装置に表示することにより、立体感のある映像を提供する装置が既に開発されている。また、2次元映像信号から3次元映像信号を生成する装置も既に開発されている。

しかしながら、3次元映像信号をリアルタイムに処理することにより、3次元

映像信号によって得られる立体映像の立体感を調整できる装置はまだ開発されていない。

この発明は、3次元映像信号をリアルタイムに処理することにより、3次元映像信号によって得られる立体映像の立体感を調整することができる立体感調整方法および立体感調整装置を提供することを目的とする。

(3) 2次元映像から、基準となる第1映像信号と、第1映像信号に対して遅延された第2映像信号とを生成し、これらの方を左目用映像信号とし、他方を右目用映像信号とすることにより、2次元映像を3次元映像に変換する2次元／3次元映像変換装置が知られている。

第1映像信号としては、一般に元の2次元映像信号がそのまま用いられる。第1映像信号に対する第2映像信号の遅延量は、2次元映像信号の映像の動きの速度に応じて決定される。第2映像信号は、次のようにして生成される。

つまり、2次元／3次元映像変換装置に入力された2次元映像信号の最新フィールドから過去所定フィールド数分が、複数のフィールドメモリにフィールド単位でそれぞれ格納される。そして、各フィールドメモリに格納されている2次元映像信号のうちから、2次元映像信号の映像の動きの速度に応じて決定された遅延量に対応する2次元映像信号が読み出される。フィールドメモリから読み出された2次元映像信号が第2映像信号である。このようにして得られた左目用映像信号および右目用映像信号は、時分割シャッタメガネを用いてこれらのそれらの映像を見る際に、フリッカが発生するのを防止するために、通常速度の2倍の速度に変換される。

図55は、2次元映像信号から倍速の3次元映像信号を生成するための従来の2次元／3次元映像変換装置の構成を示している。

2次元／3次元映像変換装置は、2次元映像信号を3次元映像信号に変換するための集積回路(LSI)1100と、集積回路1100に接続された複数の遅延用フィールドメモリ1200と、集積回路1100から出力される左目用映像信号および右目用映像信号の周波数を2倍にするための倍速化回路1300とか

ら構成されている。

図55においては、集積回路1100の構成要素としては、遅延用フィールドメモリ1200へのデータの書き込みおよび遅延用フィールドメモリ1200からのデータの読み出しに関係する部分のみが図示されている。つまり、集積回路1100の構成要素としては、ライト側データバス1101、ライト系タイミング発生部1102、リード側データバス1103およびリード系タイミング発生部1104が図示されている。集積回路1100は、これらの構成要素の他、動きベクトル検出部、CPUに接続されるインターフェース等を備えている。

ライト系タイミング発生部1102およびリード系タイミング発生部1104には、2次元映像信号の水平同期信号H SYNCに基づいて生成された基準クロック信号CLK、2次元映像信号の垂直同期信号V SYNC、水平同期信号H SYNCに基づいて基準クロック信号CLKで生成された水平同期信号HDが入力している。基準クロック信号CLKの周波数 $f_{CLK}$ は、水平同期信号HDの周波数を $f_H$ とすると、次式(1)で表される周波数となっている。

15

$$f_{CLK} = 910 f_H \quad \cdots (1)$$

集積回路1100には、2次元映像信号を構成する輝度信号(Y信号)ならびに色差信号(R-Y信号およびB-Y信号)とが入力する。集積回路1100からは、相対的に時間差を有する右目用映像信号および左目用映像信号が出力される。右目用映像信号は、右目用輝度信号Y(R)と右目用色差信号R-Y(R)と右目用色差信号B-Y(R)とからなる。左目用映像信号は、左目用輝度信号Y(L)と左目用色差信号R-Y(L)と左目用色差信号B-Y(L)とからなる。

右目用映像信号および左目用映像信号のうちの一方は、集積回路1100に入力した2次元映像信号がライト側データバス1101を介してリード側データバス1103に送られた信号に基づいて生成される。右目用映像信号および左目用

映像信号のうちの他方は、集積回路 1100 に入力した 2 次元映像信号がライト側データパス 1101 および遅延用フィールドメモリ 1200 を介してリード側データパス 1103 に送られた信号に基づいて生成される。

ライト側データパス 1101 に入力した Y 信号、 R-Y 信号および B-Y 信号 5 のフィールドメモリ 1200 への書き込みは、基準クロック信号 CLK にしたがって行われる。つまり、遅延用フィールドメモリ 1200 への書き込みクロックの周波数は、基準クロック信号 CLK の周波数  $f_{CLK}$  である。

フィールドメモリ 1200 に格納された信号の読み出しも、基準クロック信号 CLK にしたがって行われる。つまり、遅延用フィールドメモリ 1200 の読み 10 出しクロックの周波数も、基準クロック信号 CLK の周波数  $f_{CLK}$  である。

したがって、集積回路 1100 から出力される右目用輝度信号 Y (R) 、右目用色差信号 R-Y (R) 、右目用色差信号 B-Y (R) 、左目用輝度信号 Y (L) 、左目用色差信号 R-Y (L) および左目用色差信号 B-Y (L) の水平、垂直周波数は、2 次元映像信号の水平、垂直周波数と同じである。

15 倍速化回路 1300 は、集積回路 1100 から出力される右目用輝度信号 Y (R) 、右目用色差信号 R-Y (R) 、右目用色差信号 B-Y (R) 、左目用輝度信号 Y (L) 、左目用色差信号 R-Y (L) および左目用色差信号 B-Y (L) を、それぞれ格納する倍速用フィールドメモリ 1301～1306 、これらの倍速用フィールドメモリ 1301～1306 へのデータの書き込みを制御する倍速 20 用フィールドメモリライトタイミング発生回路 1307 、ならびにこれらの倍速用フィールドメモリ 1301～1306 からのデータの読み出しを制御する倍速用フィールドメモリリードタイミング発生回路 1308 を備えている。

右目用映像信号が読み出される場合には、倍速用フィールドメモリ 1301 から右目用輝度信号 Y (R) が読み出され、倍速用フィールドメモリ 1302 から 25 右目用色差信号 R-Y (R) が読み出され、倍速用フィールドメモリ 1303 から右目用色差信号 B-Y (R) が読み出される。左目用映像信号が読み出される場合には、倍速用フィールドメモリ 1304 から左目用輝度信号 Y (L) が読み

出され、倍速用フィールドメモリ 1305 から左目用色差信号 R-Y (L) が読み出され、倍速用フィールドメモリ 1306 から左目用色差信号 B-Y (L) が読み出される。

倍速用フィールドメモリ 1301～1306 および倍速用フィールドメモリ ラ  
5 イトタイミング発生回路 1307 には、書き込みクロックとして、基準クロック  
信号 CLK が入力している。倍速用フィールドメモリ 1301～1306 および  
倍速用フィールドメモリリードタイミング発生回路 1308 には、読み出しクロ  
ックとして、基準クロック信号 CLK の 2 倍の周波数のクロック信号 CLKa が  
入力している。  
10 つまり、読み出しクロック信号 CLKa の周波数  $f_{CLKa}$  は、次式 (2) で示す  
ように、書き込みクロック信号 CLK の周波数  $f_{CLK}$  の 2 倍となっている。

$$f_{CLKa} = 2 f_{CLK} \quad \cdots (2)$$

15 したがって、倍速化回路 1300 から出力される映像信号は、2 次元映像信号  
に対して水平、垂直周波数が 2 倍の信号となる。

遅延用フィールドメモリが 4 つ設けられており、かつ左目用映像信号が右目用  
映像信号に対して、2 フィールド遅延している場合の、各部の信号を図 5 6 に示  
しておく。

20 従来の 2 次元／3 次元映像変換装置では、倍速の 3 次元映像信号を生成するた  
めに、フィールドメモリを備えた倍速化回路が必要であるので、コストが高くな  
るという問題がある。

この発明は、従来に比べてフィールドメモリ数を削減でき、コストの低廉化が  
図れる 2 次元／3 次元映像変換装置を提供することを目的とする。

25

#### <発明の開示>

この発明による第 1 の 2 次元映像を 3 次元映像に変換する装置は、2 次元入力

映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量を抽出する特徴量抽出手段、各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1

フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する視差情報生成手段、

5 ならびに2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域  
に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号と  
をそれぞれ生成する位相制御手段を備えていることを特徴とする。

視差情報生成手段としては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成

10 する手段、および各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出  
領域ごとの視差情報に変換する手段を備えているものが用いられる。

視差情報生成手段としては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成

する手段、映像の垂直方向の位置（以下、画面の高さ位置という）のうち、映像

15 の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各  
視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によっ  
て表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情  
報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域につ  
いては、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近

20 位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表され  
る遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情  
報を補正する手段、および補正後の各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情  
報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換する手段を備えているものが用いら  
れる。

25 視差情報生成手段としては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する  
画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の全領域をその画面に含まれてい  
る物体毎にグループ分けを行なう第1手段、第1手段によるグループ分け結果と

、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各グループ毎の映像の遠近に関する情報を生成する第2手段、各グループ毎の映像の遠近に関する情報に基づいて、各視差算出領域毎の映像の遠近に関する情報を生成する第3手段、ならびに各視差算出領域毎の映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換する第4手段を備えているものが用いられる。

第1手段としては、たとえば、次のようなものが用いられる。

(1) 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けするも

10 の。

(2) 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、および同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手段を備えているもの。

(3) 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手段、および所定数以下の視差算出領域から構成されているグループが存在する場合には、そのグループ内のおよびその周辺の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、そのグループを周囲のグループに属させるべきか否かを判別し、そのグループを周囲のグループに属させるべきと判別した場合には、そのグループを周囲のグループに属させる手段を備えているもの。

(4) 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度

数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう  
5 手段、所定数以下の視差算出領域から構成されているグループが存在する場合には、そのグループ内およびその周辺の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、そのグループを周囲のグループに属させるべきか否かを判別し、そのグループを周囲のグループに属させるべきと判別した場合には、  
10 そのグループを周囲のグループに属させる手段、および隣接する2つのグループのうち、一方のグループ内および他方のグループ内の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、両グループを結合させるべきか否かを判別し、両グループを結合させるべきと判別した場合には、両グループを結合させる手段を備えているもの。

第2手段としては、たとえば、各グループ内の視差算出領域ごとの映像の遠近  
15 関する画像特徴量および各視差算出領域毎に予め設定された重み係数に基づいて、各グループ毎に映像の遠近に関する情報を算出するものが用いられる。

第3手段としては、たとえば、次のようなものが用いられる。

(1) 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出  
20 領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段を備えているもの。  
25

(2) 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対

する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および隣合う2つのグループの境界部において、映像の遠近に関する情報が両グループ間で所定範囲以内となるように、隣合う2つのグループの境界部の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段を備えているもの。

10 (3) 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および隣合う2つのグループの境界部において、映像の遠近に関する情報が両グループ間で所定範囲以内となるように、隣合う2つのグループの境界部の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段を備えているもの。

15 10 (3) 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および隣合う2つのグループの境界部において、映像の遠近に関する情報が両グループ間で所定範囲以内となるように、隣合う2つのグループの境界部の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段を備えているもの。

20 15 10 (3) 画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および同じグループ内の各視差算出領域間において、映像の遠近に関する情報の差が所定範囲以内となるように、各グループ内の映像の遠近に関する情報を平滑化させる手段を備えているもの。

位相制御手段としては、たとえば、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第1の記憶手段、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第2の記憶手段、第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位

置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成する第1の読み出  
5 しアドレス制御手段、ならびに第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水  
平位相が遅れた第2映像信号を生成する第2の読み出しアドレス制御手段を備え  
10 ているものが用いられる。

映像の遠近に関する画像特徴量としては、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値、R-Y成分の積算値、B-Y成分の積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の1つまたは任意の組み合わせが用いられる。輝度高周波成分とは、輝度信号周波数成分の高域部分をいう。輝度コントラストとは、輝度信号周波数成分の中域部分をいう。輝度積算値とは、輝度信号周波数成分のDC成分をいう。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。  
15

この発明による第1の2次元映像を3次元映像に変換する方法は、2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複  
20 数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量を抽出する第1ステップ、各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する第2ステップ、ならびに2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれ  
25 ぞれ生成する第3ステップを備えていることを特徴とする。

第2ステップとしては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成する

ステップ、および各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換するステップを備えているものが用いられる。

第2ステップとしては、たとえば、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成する

5 ステップ、画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の  
10 遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正するステップ、および補正後の各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換するステップを備えているものが用いられる。

15 第3ステップとしては、たとえば、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有する第1の記憶手段および第2の記憶手段に、2次元入力映像信号を一次的に記憶するステップ、第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域  
20 に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成するステップ、ならびに第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより  
25 、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成するステップを備えているものが用いられる。

映像の遠近に関する画像特徴量としては、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の1つまたは任意の組み合わせが用いられる。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値を用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度コントラストを用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値および輝度コントラストを用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラストおよび輝度積算値を用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラストおよび彩度積算値を用いてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値を用いてもよい。

所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

この発明による第2の2次元映像を3次元映像に変換する装置は、2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の動きベクトル検出領域のそれぞれに対する動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する視差情報生成手段、ならびに2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する位相制御手段を備えていることを特徴とする。

視差情報生成手段としては、たとえば、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分、水平方向成分の最大値、水平方向成分が最大値である動きベクトル検出領域、水平方向成分の最小値、水平方向成分が最小値である動きベクトル検出領域および各動きベクトル検出領域の映像が背景であるか被写体であるかを示す情報に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成するものが用いられる。

位相制御手段としては、たとえば、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第1の記憶手段、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第2の記憶手段、第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成する第1の読み出しあдрес制御手段、ならびに第2の記憶手段の読み出しあdressを、上記標準読み出しあdressに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しあdressによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成する第2の読み出しあdress制御手段を備えているものが用いられる。

上記所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

この発明による第2の2次元映像を3次元映像に変換する方法は、2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の動きベクトル検出領域のそれぞれに対する動きベクトルを検出する第1ステップ、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する第2ステップ、ならびに2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する第3ステップを備えていることを特徴とする。

第2ステップでは、たとえば、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分、水平方向成分の最大値、水平方向成分が最大値である動きベクトル検出領域、水平方向成分の最小値、水平方向成分が最小値である動

きベクトル検出領域および各動きベクトル検出領域の映像が背景であるか被写体であるかを示す情報に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報が生成される。

第3ステップとしては、たとえば、2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有する第1の記憶手段および第2の記憶手段に、2次元入力映像信号を一次的に記憶するステップ、第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成するステップ、ならびに第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成するステップを備えているものが用いられる。

所定単位領域は、たとえば1画素単位の領域である。

この発明による第1の立体感調整方法は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整することを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

具体的には、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度が制御される。人間の眼には、近いものほど輪郭がくっきりと見え、遠いものほど輪郭がぼやけて見えるので、映像の立体感が

強調される。

この発明による第2の立体感調整方法は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整することを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

具体的には、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度が制御される。人間の眼には、近いものほど色があざやかに見え、遠いものほど色が薄く見えるので、映像の立体感が強調される。

この発明による第3の立体感調整方法は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御するとともに映像の彩度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整することを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

具体的には、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度が制御され、近い映像が映っている領域に対しては映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度が制御される。人間の眼には、近いものほど輪郭がくっきりと見えるとともに色があざやかに見え、遠いものほど輪郭がぼやけて見えるとともに色が薄く見えるので、映像の立体感が強調される。

この発明による第1の立体感調整装置は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御する輪郭制御手段を備えていることを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

輪郭制御手段としては、たとえば、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像

の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度を制御するものが用いられる。人間の眼には、近いものほど色があざやかに見え、遠いものほど色が薄く見えるので、映像の立体感が強調される。

このような輪郭制御手段の具体例としては、近い映像が映っている領域に対し  
5 ては、映像の低周波成分の割合を減少させるとともに映像の高周波成分の割合を増加させ、遠い映像が映っている領域に関しては映像の低周波成分の割合を増加させるとともに映像の高周波成分の割合を減少させるものが挙げられる。

この発明による第2の立体感調整装置は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御する彩度制御手段を備えていることを特徴とする  
10 。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

彩度制御手段としては、たとえば、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度を制御するものが用いられる。人間の眼には、近い  
15 ものほど色があざやかに見え、遠いものほど色が薄く見るので、映像の立体感が強調される。

この発明による第3の立体感調整装置は、3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御する輪郭制御手段、および3次元映像の  
20 1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御する彩度制御手段を備えていることを特徴とする。所定単位領域は、たとえば、1画素単位の領域である。

輪郭制御手段としては、たとえば、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像  
25 の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度を制御するものが用いられ、彩度制御手段としては、たとえば、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度

が低くなるように、映像の彩度を制御するものが用いられる。

人間の眼には、近いものほど輪郭がくっきりと見えるとともに色があざやかに見え、遠いものほど輪郭がぼやけて見えるとともに色が薄く見えるので、映像の立体感が強調される。

5 このような輪郭制御手段の具体例としては、近い映像が映っている領域に対しては、映像の低周波成分の割合を減少させるとともに映像の高周波成分の割合を増加させ、遠い映像が映っている領域に関しては映像の低周波成分の割合を増加させるとともに映像の高周波成分の割合を減少させるものが挙げられる。

10 この発明による2次元／3次元映像変換装置は、入力された2次元映像信号を、最新フィールドから過去所定フィールド数分記憶するための複数のフィールドメモリと、複数のフィールドメモリから、相対的に時間差を有する2つの映像信号をそれぞれ読み出して、一方を左目用映像信号として出力し、他方を右目用映像信号として出力する手段とを備えた2次元／3次元映像変換装置において、各  
15 フィールドメモリの読み出しクロックの周波数が、各フィールドメモリの書き込みクロックの周波数の2倍に設定されていることを特徴とする。

各フィールドメモリの読み出しクロックの周波数が、各フィールドメモリの書き込みクロックの周波数の2倍に設定されているので、フィールドメモリから読み出された左目用映像信号および右目用映像信号は、2次元映像信号に対して水平、垂直周波数が2倍の信号となる。

#### <図面の簡単な説明>

図1は、2D／3D映像変換装置の全体構成を示すブロック図である。

図2は、視差算出領域を示す模式図である。

25 図3は、輝度積算回路の構成を示すブロック図である。

図4は、高周波成分積算回路の構成を示すブロック図である。

図5は、図4のハイパスフィルタ232の具体例を示す回路図である。

図 6 は、図 4 のスライス処理回路 234 の入出力特性を示すグラフである。

図 7 は、高周波成分積算回路の他の例を示すブロック図である。

図 8 は、図 7 のピーク検出回路 239 の具体例を示す回路図である。

図 9 は、ピーク検出回路 239 の各部の信号を示すタイムチャートである。

5 図 10 は、輝度コントラスト算出回路の構成を示すブロック図である。

図 11 は、図 10 の輝度コントラスト検出回路の構成を示す回路図である。

図 12 は、彩度積算回路の構成を示す回路図である。

図 13 は、CPUによる視差情報の生成方法を説明するための説明図である。

図 14 は、図 13 の正規化手段 410 の入出力関係を示すグラフである。

10 図 15 は、実際に設定される視差算出領域を示す模式図である。

図 16 は、奥行き補正前における各視差算出領域の奥行き情報の一例を示す模式図である。

図 17 は、奥行き補正後における各視差算出領域の奥行き情報を示す模式図である。

15 図 18 は、奥行き補正前における画面の高さ位置に対する奥行き情報との関係および奥行き補正後における画面の高さ位置に対する奥行き情報との関係を示すグラフである。

図 19 は、奥行き情報と視差情報との関係を示すグラフである。

図 20 は、主として、視差制御回路および任意画素遅延 FIFO の構成を示すブロック図である。

20 図 21 は、相対的水平位置および相対的垂直位置等を示す模式図である。

図 22 は、注目画素に対する視差情報を生成する方法を説明するための説明図である。

図 23 は、視差選択回路による選択規則を示す図である。

25 図 24 は、視差情報が 0 の場合の各部の信号を示すタイムチャートである。

図 25 は、視差情報が 1, 2 の場合の各アドレス値を視差制御回路に付記したブロック図である。

図26は、視差情報が1、2の場合の各部の信号を示すタイムチャートである。

図27は、2D／3D映像変換装置の全体構成を示すブロック図である。

図28は、CPUによる視差情報の生成処理手順を示すフローチャートである  
5。

図29は、高周波成分積算値の各正規化値に対する視差算出領域の数を示すヒストグラムである。

図30は、図29のヒストグラムに基づいて得られたグループ分け結果を示す模式図である。

10 図31は、R-Y成分積算値の正規化値を縦軸にとり、B-Y成分積算値の正規化値を横軸にとって、視差算出領域の分布を表したグラフである。

図32は、図31のグラフに基づいて得られたグループ分け結果を示す模式図である。

15 図33は、図31のグラフに基づいて得られたグループ分け結果を示す模式図である。

図34は、空間分離処理によって修正されたグループ分け結果を示す模式図である。

図35は、特異点処理を説明するための模式図である。

20 図36は、特異点処理によって修正されたグループ分け結果を示す模式図である。

図37は、各視差算出領域毎に予め設定された背景重み成分を示す模式図である。

図38は、奥行き補正前における各視差算出領域の奥行き情報の一例を示す模式図である。

25 図39は、奥行き補正後における各視差算出領域の奥行き情報を示す模式図である。

図40は、奥行き補正前における画面の高さ位置に対する奥行き情報との関係

および奥行き補正後における画面の高さ位置に対する奥行き情報との関係を示すグラフである。

図41は、グループ内部に対する奥行き情報補正処理を説明するための模式図である。

5 図42は、奥行き情報と視差情報との関係を示すグラフである。

図43は、2D／3D映像変換装置の全体構成を示すブロック図である。

図44は、CPUによる奥行き情報の生成処理手順を示す機能ブロック図である。

図45は、CPUによる奥行き情報の生成方法を説明するための説明図である

10 。

図46は、2D／3D映像変換システムの構成を示すブロック図である。

図47は、立体感調整回路の構成を示すブロック図である。

図48は、画素ごとの視差情報PRと第1係数KLとの関係を示すグラフである。

15 図49は、画素ごとの視差情報PRと第2係数KHとの関係を示すグラフである。

図50は、画素ごとの視差情報PRと第3係数KCとの関係を示すグラフである。

図51は、立体感調整システムの構成を示すブロック図である。

20 図52は、2次元／3次元映像変換装置の構成を示すブロック図である。

図53は、第1基準クロックCLK1および第1水平同期信号HD1を発生するための位相同期回路を示す電気回路図である。

図54は、2次元／3次元映像変換モードとして倍速変換モードが設定されている場合の図51の各部の信号を示すタイムチャートである。

25 図55は、2次元映像信号から倍速3次元映像信号を生成するための従来の2次元／3次元映像変換装置の構成を示すブロック図である。

図56は、図55の各部の信号を示すタイムチャートである。

## &lt;発明を実施するための最良の形態&gt;

## 〔1〕第1の実施の形態の説明

図1～図26を参照して、この発明の第1の実施の形態について説明する。

図1は、2次元映像を3次元映像に変換するための2D／3D映像変換装置の  
5 全体的な構成を示している。

2次元映像信号を構成する輝度信号Y、色差信号R-Yおよび色差信号B-Y  
は、AD変換回路1(ADC)によってそれぞれデジタルのY信号、R-Y信号  
およびB-Y信号に変換される。

Y信号は、輝度積算回路7、高周波成分積算回路8および輝度コントラスト算  
10 出回路9に送られるとともに、第1の左映像用任意画素遅延 FIFO11および  
第1の右映像用任意画素遅延 FIFO21に送られる。R-Y信号は、彩度積算  
回路10に送られるとともに、第2の左映像用任意画素遅延 FIFO12および  
第2の右映像用任意画素遅延 FIFO22に送られる。B-Y信号は、彩度積算  
回路10に送られるとともに、第3の左映像用任意画素遅延 FIFO13および  
15 第3の右映像用任意画素遅延 FIFO23に送られる。

輝度積算回路7は、1フィールド毎に、図2に示すように、1フィールド画面  
内に予め設定された複数個の視差算出領域E1～E12それぞれに対する輝度積  
算値を算出する。高周波成分積算回路8は、1フィールド毎に、各視差算出領域  
E1～E12それぞれに対する高周波成分の積算値を算出する。輝度コントラス  
ト算出回路9は、1フィールド毎に、各視差算出領域E1～E12それぞれに対  
する輝度コントラストを算出する。彩度積算回路10は、1フィールド毎に、各  
視差算出領域E1～E12それぞれに対する彩度の積算値を算出する。

視差算出領域E1～E12それぞれに対する輝度積算値、各視差算出領域E1  
～E12それぞれに対する高周波成分の積算値、各視差算出領域E1～E12そ  
れぞれに対する輝度コントラストおよび各視差算出領域E1～E12それぞれに  
に対する彩度の積算値が、視差算出領域E1～E12ごとの映像の遠近に関する画  
像特徴量である。

なお、1フィールド画面内には、実際には、図15に示すように6行10列の計60個の視差算出領域F1～F60が設定されているが、説明の便宜上、図2に示すように、1フィールド画面内に、3行4列の計12個の視差算出領域E1～E12が設定されているものとする。

5 CPU3は、輝度積算回路7、高周波成分積算回路8、輝度コントラスト算出回路9および彩度積算回路10から送られてきた情報に基づいて、各視差算出領域E1～E12に対する視差情報を生成する。この例では、被写体のように前側にある物体ほど視差量が少なく、背景のように後ろ側にある物体ほど視差量が大きくなるように視差情報が生成される。この視差情報の生成方法の詳細について  
10 は、後述する。

CPU3によって算出された各視差算出領域E1～E12に対する視差情報は、視差制御回路4に送られる。視差制御回路4は、各視差算出領域E1～E12に対する視差情報に基づいて、各フィールドの各画素位置ごとの視差情報を生成する。そして、得られた各画素位置ごとの視差情報に基づいて、各 FIFO11～13、21～23から映像信号(Y信号、R-Y信号、B-Y信号)を読み出す際の読み出しアドレスが左映像用任意画素遅延 FIFO11～13と右映像用任意画素遅延 FIFO21～23との間でずれるように、各 FIFO11～13、21～23の読み出しアドレスを制御する。したがって、左映像用任意画素遅延 FIFO11～13から読み出された左映像信号の水平位相と、右映像用任意画素遅延 FIFO21～23から読み出された右映像信号の水平位相が異なるようになる。  
20

左映像用任意画素遅延 FIFO11～13から読み出された左映像信号(YL信号、(R-Y)L信号、(B-Y)L信号)は、DA変換回路(DAC)5によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。右映像用任意画素遅延 FIFO21～23から読み出された右映像信号(YR信号、(R-Y)R信号、(B-Y)R信号)は、DA変換回路(DAC)6によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。  
25

左映像信号の水平位相と、右映像信号の水平位相は異なっているので、左映像と右映像との間に視差が発生する。この結果、左映像を左目のみで観察し、右映像を右目のみで観察すると、被写体が背景に対して前方位置にあるような立体映像が得られる。

5 図3は、輝度積算回路7の構成を示している。

図2においては、各視差算出領域E1～E12の水平方向の画素数をm、各視差算出領域E1～E12の垂直方向の画素数をn、第1の視差算出領域E1の左上の座標を(a, b)として、水平位置(HAD)および垂直位置(VAD)が表されている。

10 輝度積算回路7は、タイミング信号発生回路201、加算回路202および輝度積算レジスタ群203および選択回路(SEL)204を備えている。輝度積算レジスタ群203は、各視差算出領域E1～E12にそれぞれ対応した第1～第12の輝度積算レジスタ211～222を備えている。

15 タイミング信号発生回路201には、入力映像信号の水平同期信号Hsyncおよび垂直同期信号Vsyncならびに各水平期間の水平アドレスを検出するためのクロック信号CLKが入力している。

20 タイミング信号発生回路201は、水平同期信号Hsync、垂直同期信号Vsyncおよびクロック信号CLKに基づいて、第1～第12のイネーブル信号EN1～EN12、リセット信号RSTおよび出力タイミング信号DOUTを出力する。

各イネーブル信号EN1～EN12は、それぞれ各視差算出領域E1～E12に対応しており、常時はLレベルであり、入力映像信号の水平垂直位置が対応する領域内にあるときに、Hレベルとなる。第1～第12のイネーブル信号EN1～EN12は、それぞれ第1～第12の輝度積算レジスタ211～222に、書き込み信号として入力している。また、第1～第12のイネーブル信号EN1～EN12は、選択回路204にも送られる。選択回路204は、Hレベルのイネーブル信号に対応する入力データを選択して出力する。

リセット信号RSTは、入力映像信号における各フィールドの有効映像開始タイミングで出力され、各輝度積算レジスタ211～222に送られる。各輝度積算レジスタ211～222にリセット信号RSTが入力されると、その内容が0にされる。

5 出力タイミング信号DOUTは、図2に示すように、入力映像信号の垂直位置が、最下段の視差算出領域E12の下端の垂直位置を越えた時点から一定期間だけ、Hレベルとなる。出力タイミング信号DOUTは、CPU3に送られる。

入力映像信号における有効映像開始タイミングにリセット信号が出力され、各輝度積算レジスタ211～222の内容が0にされる。入力映像信号の水平垂直位置が第1の視差算出領域E1内である場合には、第1のイネーブル信号EN1がHレベルとなるので、第1の輝度積算レジスタ211に保持されている輝度値が選択回路204を介して加算回路202に送られるとともに、入力映像信号におけるY信号が加算回路202に入力する。

したがって、第1の輝度積算レジスタ211に保持されていた輝度値と、入力映像信号におけるY信号とが加算回路202によって加算され、その加算結果が第1の輝度積算レジスタ211に格納される。つまり、入力映像信号の水平垂直位置が第1の視差算出領域E1内である場合においては、第1の視差算出領域E1内の画素の輝度値が積算されていき、その積算結果が第1の輝度積算レジスタ211に蓄積される。

20 このようにして、各視差算出領域E1～E12ごとの輝度積算値が、対応する輝度積算レジスタ211～222に蓄積される。そして、出力タイミング信号DOUTがHレベルとなると、各輝度積算レジスタ211～222に蓄積されている各視差算出領域E1～E12ごとの輝度積算値が、CPU3にデータバス(DATA-BUS)を介して送られる。

25 図4は、高周波成分積算回路8の構成を示している。

高周波成分積算回路8は、タイミング信号発生回路231、ハイパスフィルタ(HPF)232、絶対值化回路233、スライス処理回路234、加算回路2

35 および高周波成分積算レジスタ群 236 および選択回路 237 を備えている。高周波成分積算レジスタ群 236 は、各視差算出領域 E1～E12 にそれぞれ対応した第 1～第 12 の高周波成分積算レジスタ 241～252 を備えている。

タイミング信号発生回路 231 の入力信号および出力信号は、図 3 のタイミング信号発生回路 201 の入力信号および出力信号と同じである。

ハイパスフィルタ 232 としては、たとえば、図 5 に示すように、5 つの D フリップフロップ 261～265、入力値の 2 倍の出力を得るためのビットシフト回路 266、加算器 267 および減算器 268 からなる、-1、0、2、0 および -1 のタップ係数を持つハイパスフィルタが用いられる。

10 また、スライス処理回路 234 としては、図 6 に示すような入出力特性を有する回路が用いられる。0～Iaまでの入力に対しては、出力を 0 としているのは、ノイズが高周波成分として抽出されないようにするためである。

したがって、入力映像信号における Y 信号の高周波成分がハイパスフィルタ 232 によって抽出され、その絶対値が絶対値化回路 233 により得られ、スライス処理回路 234 によって高周波成分の絶対値からノイズが除去される。

15 入力映像信号における有効映像開始タイミングにリセット信号が出力され、各高周波成分積算レジスタ 241～252 の内容が 0 にされる。入力映像信号の水平垂直位置が第 1 の視差算出領域 E1 内である場合には、第 1 のイネーブル信号 EN1 が H レベルとなるので、第 1 の高周波成分積算レジスタ 241 に保持されている高周波成分が選択回路 237 を介して加算回路 235 に送られるとともに、入力映像信号における Y 信号の高周波成分（スライス処理回路 234 の出力）が加算回路 235 に入力する。

20 したがって、第 1 の高周波成分積算レジスタ 241 に保持されていた高周波成分と、入力映像信号における Y 信号の高周波成分とが加算回路 235 によって加算され、その加算結果が第 1 の高周波成分積算レジスタ 241 に格納される。つまり、入力映像信号の水平垂直位置が第 1 の視差算出領域 E1 内である場合においては、第 1 の視差算出領域 E1 内の画素の高周波成分が積算されていき、その

積算結果が第1の高周波成分積算レジスタ241に蓄積される。

このようにして、各視差算出領域E1～E12ごとの高周波成分の積算値が、対応する高周波成分積算レジスタ241～252に蓄積される。そして、出力タイミング信号DOUTがHレベルとなると、各高周波成分積算レジスタ241～  
5 252に蓄積されている各視差算出領域E1～E12ごとの高周波成分の積算値が、CPU3にデータバスを介して送られる。

図7は、高周波成分積算回路8の他の例を示している。

この高周波成分積算回路8は、タイミング信号発生回路238、ハイパスフィルタ232、ピーク検出回路239、加算回路235、高周波成分積算レジスタ群236および選択回路237を備えている。  
10

タイミング信号発生回路238は、図3のタイミング信号発生回路201とほぼ同じであるが、図2に示すように、入力映像信号の水平位置が、視差算出領域E1、E5、E9の直前の水平位置および各視差算出領域E1～E12の最後尾の水平位置に達したときに、トリガパルス（領域境界信号RST1）が出力される点が、図3のタイミング信号発生回路201と異なっている。領域境界信号RST1は、ピーク検出回路239に送られる。  
15

ハイパスフィルタ232によって抽出されたY信号の高周波成分は、ピーク検出回路239に送られる。ピーク検出回路239は、各視差算出領域E1～E12内の各水平ラインごとに、高周波成分の最大値を検出する。ピーク検出回路2  
20 39としては、図8に示すように、比較回路271、最大値レジスタ272およびゲート273を備えたものが用いられる。図9は、入力映像信号の水平同期信号Hsync、領域境界信号RST1、ゲート273等の出力を示している。

最大値レジスタ272には、ハイパスフィルタ232によって抽出されたY信号の高周波成分、領域境界信号RST1、比較回路271の判定結果信号Laおよびクロック信号CLKが入力される。比較回路271は、最大値レジスタ272の出力と入力映像信号におけるY信号の高周波成分とを比較し、Y信号の高周波成分が最大値レジスタ272の出力より大きいときに、判定結果信号LaをH  
25

レベルにする。

領域境界信号RST1がHレベルになると、最大値レジスタ272の内容は0にされる。領域境界信号RST1がLレベルである状態において、比較回路271からの判定結果信号LaがHレベルであれば、Y信号の高周波成分が最大値レジスタ272に格納される。つまり、最大値レジスタ272の内容が更新される。したがって、最大値レジスタ272には、領域境界信号RST1がLレベルである期間ごとに、入力映像信号の水平垂直位置に対応する視差算出領域E1～E12内の1水平ラインの各画素に対するY信号の高周波成分のうちの最大値が蓄積される。

ゲート273は、領域境界信号RST1がHレベルになると、最大値レジスタ272の出力値を出力し、領域境界信号RST1がLレベルのときには0を出力する。つまり、ゲート回路273からは、領域境界信号RST1がHレベルになるごとに、最大値レジスタ272に蓄積されていた所定の視差算出領域E1～E12内の1水平ラインに対するY信号の高周波成分の最大値が出力される。したがって、各高周波成分積算レジスタ241～252（図7参照）には、対応する視差算出領域内の各水平ラインに対するY信号の高周波成分の最大値の積算値が蓄積されることになる。

図10は、輝度コントラスト算出回路9の構成を示している。

輝度コントラスト算出回路9は、タイミング信号発生回路301および輝度コントラスト検出回路群302を備えている。輝度コントラスト検出回路群302は、各視差算出領域E1～E12にそれぞれ対応した第1～第12の輝度コントラスト検出回路311～322を備えている。

タイミング信号発生回路301の入力信号および出力信号は、図3のタイミング信号発生回路201の入力信号および出力信号と同じである。

各輝度コントラスト検出回路311～322は、図11に示すように、第1の比較回路331、最大値レジスタ332、第2の比較回路333、最小値レジスタ334および減算器335を備えている。

最大値レジスタ 332 には、入力映像信号におけるY信号、当該輝度コントラスト検出回路に対応する領域E1～E12のイネーブル信号EN (N=1、2…12)、リセット信号RST、第1の比較回路331から出力される判定信号Lbおよびクロック信号CLKが入力している。第1の比較回路331は、最大値レジスタ332の出力値と入力映像信号におけるY信号とを比較し、入力映像信号におけるY信号が最大値レジスタ332の出力値より大きいときに判定信号LbをHレベルにする。

リセット信号RSTがHレベルになると、最大値レジスタ332の内容は0にされる。当該輝度コントラスト検出回路に対応する領域E1～E12のイネーブル信号ENがHレベルでありかつ判定信号LbがHレベルのときに、Y信号が最大値レジスタ332に格納される。つまり、最大値レジスタ332の内容が更新される。したがって、出力タイミング信号DOUTが出力される直前においては、最大値レジスタ332には、当該輝度コントラスト検出回路に対応する視差算出領域E1～E12内の各画素の輝度値のうちの最大値が蓄積される。

最小値レジスタ334には、入力映像信号におけるY信号、当該輝度コントラスト検出回路に対応する領域E1～E12のイネーブル信号EN (N=1、2…12)、リセット信号RST、第2の比較回路333から出力される判定信号Lcおよびクロック信号CLKが入力している。第2の比較回路333は、最小値レジスタ334の出力値と入力映像信号におけるY信号とを比較し、入力映像信号におけるY信号が最小値レジスタ334の出力値より小さいときに判定信号LcをHレベルにする。

リセット信号RSTがHレベルになると、最小値レジスタ334に、予め定められた最大値が設定される。当該輝度コントラスト検出回路に対応する領域E1～E12のイネーブル信号ENがHレベルでありかつ判定信号LcがHレベルのときに、Y信号が最小値レジスタ334に格納される。つまり、最小値レジスタ334の内容が更新される。したがって、出力タイミング信号DOUTが出力される直前においては、最小値レジスタ334には、当該輝度コントラスト検出回

路に対応する視差算出領域E 1～E 1 2内の各画素の輝度値のうちの最小値が蓄積される。

この結果、出力タイミング信号DOUTが出力される時点においては、減算器335の出力は、対応する視差算出領域E 1～E 1 2内の各画素の輝度値のうちの最大値と最小値との差（輝度コントラスト）に対応した値となる。そして、出力タイミング信号DOUTが出力されると、減算器335の出力（輝度コントラスト）がCPU3に送られる。

図12は、彩度積算回路10の構成を示している。

彩度積算回路10は、タイミング信号発生回路341、彩度算出回路342、  
10 加算回路343、彩度積算レジスタ群344および選択回路345を備えている。  
。彩度積算レジスタ群344は、各視差算出領域E 1～E 1 2にそれぞれ対応した第1～第12の彩度積算レジスタ351～362を備えている。

タイミング信号発生回路341の入力信号および出力信号は、図3のタイミング信号発生回路201の入力信号および出力信号と同じである。

15 彩度算出回路342は、入力映像信号におけるR-Y信号の値を(R-Y)とし、入力映像信号におけるB-Y信号の値を(B-Y)として、次式(3)の演算を行なって、彩度に対応する値SAIを求める。

$$SAI = (R - Y)^2 + (B - Y)^2 \quad \dots (3)$$

20

入力映像信号における有効映像開始タイミングにリセット信号RSTが出力され、各彩度積算レジスタ351～362の内容が0にされる。入力映像信号の水平垂直位置が第1の視差算出領域E 1内である場合には、第1のイネーブル信号EN1がHレベルとなるので、第1の彩度積算レジスタ351に保持されている彩度が選択回路345を介して加算回路343に送られるとともに、彩度算出回路342によって演算された彩度が加算回路343に入力する。

したがって、第1の彩度積算レジスタ351に保持されている彩度と、彩度算出回路342によって演算された彩度とが加算回路343によって加算され、その加算結果が第1の彩度積算レジスタ351に格納される。つまり、入力映像信号の水平垂直位置が第1の視差算出領域E1内である場合においては、第1の視  
5 差算出領域E1内の画素の彩度が積算されていき、その積算結果が第1の彩度積算レジスタ351に蓄積される。

このようにして、各視差算出領域E1～E12ごとの彩度の積算値が、対応する彩度積算レジスタ351～362に蓄積される。そして、出力タイミング信号DOUTがHレベルとなると、各彩度積算レジスタ351～362に蓄積されて  
10 いる各視差算出領域E1～E12ごとの彩度の積算値が、CPU3にデータバスを介して送られる。

図13は、CPU3によって行なわれる視差量の算出方法を示している。

第1の正規化手段401は、各視差算出領域E1～E12ごとの高周波成分の積算値を0～10の範囲の値に正規化する。第2の正規化手段402は、各視差  
15 算出領域E1～E12ごとの輝度コントラストを0～10の範囲の値に正規化する。第3の正規化手段403は、各視差算出領域E1～E12ごとの輝度積算値を0～10の範囲の値に正規化する。第4の正規化手段404は、各視差算出領域E1～E12ごとの彩度積算値を0～10の範囲の値に正規化する。

正規化された各視差算出領域E1～E12ごとの高周波成分の積算値には、乗  
20 算手段405によって係数K1が積算された後、加算手段409に送られる。正規化された各視差算出領域E1～E12ごとの輝度コントラストには、乗算手段406によって係数K2が積算された後、加算手段409に送られる。正規化された各視差算出領域E1～E12ごとの輝度積算値には、乗算手段407によ  
25 て係数K3が積算された後、加算手段409に送られる。正規化された各視差算出領域E1～E12ごとの彩度積算値には、乗算手段408によって係数K4が積算された後、加算手段409に送られる。

係数K1、K2、K3、K4の具体例としては、K1=0.6、K2=0.2

、 $K_3 = 0.1$ 、 $K_4 = 0.1$ が挙げられる。また、 $K_1 = 0.75$ 、 $K_2 = 0.25$ 、 $K_3 = 0.0$ 、 $K_4 = 0.0$ が挙げられる。

これらの係数 $K_1 \sim K_4$ の設定値を制御することにより、高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の  
5 1つまたは任意の組み合わせを、映像の遠近に関する画像特徴量として用いることができる。

したがって、映像の遠近に関する画像特徴量として、高周波成分の積算値のみ  
を用いることもできる。映像の遠近に関する画像特徴量として、輝度コントラス  
トのみを用いることもできる。映像の遠近に関する画像特徴量として、高周波成  
10 分の積算値および輝度コントラストを用いることもできる。映像の遠近に関する  
画像特徴量として、高周波成分の積算値、輝度コントラストおよび輝度積算値を  
用いることもできる。映像の遠近に関する画像特徴量として、高周波成分の積算  
値、輝度コントラストおよび彩度積算値を用いることもできる。映像の遠近に  
15 関する画像特徴量として、高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値お  
よび彩度積算値を用いることもできる。

加算手段409では、各乗算手段405～408によって得られた各視差算出  
領域E1～E12ごとの値が加算される。加算手段409によって得られた各視  
差算出領域E1～E12ごとの値は、第5の正規化手段410によって、0～1  
0の範囲の値（以下、奥行き情報という）に正規化される。図14は、加算手段  
20 409の出力値と第5の正規化手段410によって得られる奥行き情報との関係  
を示している。各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報が、視差算出領域  
E1～E12ごとの映像の遠近に関する情報である。第5の正規化手段410に  
によって、得られた各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報は、奥行き補正  
手段411に送られる。

一般的な画像では、被写体が前方に存在し、背景が後方に存在している。また  
、被写体に対してピントが合っている映像が多いため、近くにある物ほど、高周  
波成分、コントラスト、輝度および彩度が高いと考えられる。そこで、この実施

の形態では、高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値が大きい領域ほど、前方に存在する物体が写っていると仮定している。

したがって、加算手段409によって得られた奥行き情報が大きい領域ほど、前方に存在する物体が写っている領域であると判断することができる。最も前方に存在する物体が写っている領域の立体視位置を立体表示装置の管面位置に設定すると、加算手段409によって得られた奥行き情報と、管面位置からの奥行き量とは反比例する。

以下、奥行き補正手段411による奥行き補正処理について説明する。

奥行き補正処理については、実際に設定されている視差算出領域を例にとって説明したほうが理解しやすいので、1フィールドに対して実際に設定されている60個の視差算出領域を例にとって、奥行き補正手段411による奥行き補正処理を説明する。図15は、1フィールドに対して実際に設定されている60個の視差算出領域F1～F60を示している。

まず、視差算出領域F1～F60の各行ごとに、奥行き情報の平均値が算出される。各視差算出領域F1～F60ごとの奥行き情報が図16に示すような値であった場合には、第1～第6行目ごとの奥行き情報の平均値は、1. 2. 3. 6. 6. 0. 7. 2. 4. 0. 1. 2となる。

次に、視差算出領域の各行のうち、手前位置の物体が多く映っている領域が抽出される。つまり、奥行き情報の平均値が最も大きい行が抽出される。図16の例では、第4行目の領域が抽出される。

次に、抽出された行より下段にある行の各領域については、直上の領域に対して、急激に奥行き情報が小さくならないように、抽出された行より下段にある行の各領域の奥行き情報が調整される。具体的には、抽出された行より下段にある行の各領域の奥行き情報が直上の領域に対して3以上小さい領域に対しては、直上の領域の奥行き情報より2だけ小さい値に、その領域の奥行き情報が変更せしめられる。

図16の例では、図17に示すように、まず、第5行の各領域F41～F50

のうち、その奥行き情報が直上の領域の奥行き情報に対して 3 以上小さい領域 F 4 2～F 4 9 に対して、奥行き情報が補正される。この後、第 6 行の各領域 F 5 1～F 6 0 のうち、その奥行き情報が直上の領域の奥行き情報（補正後の奥行き情報）に対して 3 以上小さい領域 F 5 3～F 5 8 に対して、奥行き情報が補正さ  
5 れる。

つまり、任意の水平位置における画面の高さに対する奥行き情報の関係が、図 1 8 に曲線 U 1 で示すような関係である場合には、奥行き補正によって、画面の高さに対する奥行き情報の関係が、図 1 8 に曲線 U 2 に示すような関係となるよ  
うに補正される。

10 このように、視差算出領域の各行のうち、手前位置の物体が多く映っている領域より下段の領域の奥行き情報が補正されているのは次の理由による。

一般的には、画面の下側には前方に存在する物体が映っていることが多い。また、画面の下側に映っている物体は、地面等のように変化の少ない画像であることが多い。地面等のように変化の少ない画像は、高周波成分が低いため、前方に  
15 あるにも係わらず、奥行き情報の値は小さくなる。そこで、奥行き補正により、前方にある物体であって高周波成分が低い映像に対する奥行き情報を、その直上の領域の奥行き情報の値より大きくならない程度に大きくしているのである。

奥行き補正手段 4 1 1 によって奥行き情報が補正された各領域（実際は F 1～F 6 0 であるが、説明の便宜上 E 1～E 1 2 とする）ごとの奥行き情報は、再正  
20 規化手段 4 1 2 によって、0～1 0 の範囲内で正規化される。再正規化手段 4 1 2 によって得られた各領域 E 1～E 1 2 ごとの奥行き情報は、視差情報決定手段 4 1 3 によって、各領域 E 1～E 1 2 ごとの視差情報に変換される。

25 視差情報決定手段 4 1 3 は、予め設定された奥行き情報に対する視差情報との関係に基づいて、各領域 E 1～E 1 2 ごとに、奥行き情報を視差情報に変換する。奥行き情報に対する視差情報との関係は、図 1 9 に直線 S 1 または S 2 で示さ  
れるように、反比例の関係である。

図 1 9において、直線 S 1 で示される奥行き情報に対する視差情報との関係は

、立体感が比較的強い立体映像を得たい場合に用いられる。直線 S 2 で示される奥行き情報に対する視差情報との関係は、立体感が比較的弱い立体映像を得たい場合に用いられる。奥行き情報に対する視差情報との関係を、直線 S 1 と直線 S 2 との間で調整することにより、立体感を調整することが可能である。

5 このようにして得られた各領域 E 1 ~ E 1 2 ごとの視差情報は、視差制御回路 4 (図 1 参照) に送られる。なお、奥行き補正手段 4 1 1 による奥行き補正を省略してもよい。

図 2 0 は、主として、図 1 の視差制御回路および任意画素遅延 FIFO の構成を示している。

10 図 2 0 には、任意画素遅延 FIFO 1 1 ~ 1 3 、 2 1 ~ 2 3 のうち、 Y 信号に対する左映像用任意画素遅延 FIFO 1 1 および右映像用任意画素遅延 FIFO 2 1 しか示されていないが、他の任意画素遅延 FIFO 1 2 、 1 3 、 2 2 、 2 3 も同様な構成でありかつ同様な制御が行なわれるので、他の任意画素遅延 FIFO 1 2 、 1 3 、 2 2 、 2 3 の構成および制御方法については、その説明を省略する。

15 ところで、 C P U 3 によって算出された視差情報は、各視差算出領域 E 1 ~ E 1 2 の中心位置に対する視差情報である。視差制御回路 4 では、各視差算出領域 E 1 ~ E 1 2 の中心位置に対する視差情報に基づいて、 1 フィールド画面の各画素位置に対する視差情報が求められる。そして、各画素位置に対する 2 次元映像信号から、その画素位置に対する視差情報に応じた視差を有する左映像と右映像とを生成するために、各画素位置に対する視差情報に基づいて、左映像用任意画素遅延 FIFO 1 1 ~ 1 3 および右映像用任意画素遅延 FIFO 2 1 ~ 2 3 の読み出しアドレスが制御される。

20 1 フィールド画面の各画素位置に対する視差情報は、タイミング信号発生回路 5 1 、視差補間係数発生回路 5 2 、視差情報記憶手段 6 0 、視差選択回路 8 0 、第 1 ~ 第 4 乗算器 8 1 ~ 8 4 および加算回路 8 5 によって、生成される。

25 入力映像信号の水平同期信号 H s y n c および垂直同期信号 V s y n c は、タ

タイミング信号発生回路 51 に入力している。また、各水平期間の水平アドレスを検出するためのクロック信号 CLK もタイミング信号発生回路 51 に入力している。

タイミング信号発生回路 51 は、水平同期信号 H sync、垂直同期信号 V sync およびクロック信号 CLK に基づいて、入力映像信号の絶対的水平位置を表す水平アドレス信号 HAD、入力映像信号の絶対的垂直位置を表す垂直アドレス信号 VAD、入力映像信号の相対的水平位置を表す相対的水平位置信号 HPOS および入力映像信号の相対的垂直位置を表す相対的垂直位置信号 VPOS を生成して出力する。

10 入力映像信号の相対的水平位置および相対的垂直位置について説明する。

図 21 に示すように、図 2 の視差算出領域 E1～E12 は、次のように設定されている。画面全体が図 21 に点線で示すように、4 行 5 列の 20 個の領域（以下、第 1 分割領域という）に分割されている。そして、左上端の第 1 分割領域の中心、右上端の第 1 分割領域の中心、左下端の第 1 分割領域の中心および右下端の第 1 分割領域の中心を 4 頂点とする四角形領域が 3 行 4 列の 12 個の領域（以下、第 2 分割領域という）に分割され、各第 2 分割領域が視差算出領域 E1～E12 として設定されている。

20 第 1 分割領域および第 2 分割領域の水平方向の画素数が m で表され、第 1 分割領域および第 2 分割領域の垂直方向の画素数が n として表されている。入力映像信号の相対的水平位置は、各第 1 分割領域の左端を 0 とし、右端を m として、0～(m-1) で表される。入力映像信号の相対的垂直位置は、各第 1 分割領域の上端を 0 とし、下端を n として、0～(n-1) で表される。

25 入力映像信号の相対的水平位置信号 HPOS および相対的垂直位置 VPOS は、視差補間係数発生回路 52 に送られる。視差補間係数発生回路 52 は、相対的水平位置信号 HPOS、相対的垂直位置 VPOS および次式（4）に基づいて、第 1 視差補間係数 KUL、第 2 視差補間係数 KUR、第 3 視差補間係数 KDL および第 4 視差補間係数 KDR を生成して出力する。

$$KUL = \{ (m - HPOS) / m \} \times \{ (n - VPOS) / n \}$$

$$KUR = \{ HPOS / m \} \times \{ (n - VPOS) / n \}$$

$$KDL = \{ (m - HPOS) / m \} \times \{ VPOS / n \}$$

$$KDR = \{ HPOS / m \} \times \{ VPOS / n \}$$

5

… (4)

1 フィールド画面の各画素位置に対する視差情報を生成する方法の基本的な考え方について、図 2 2 を用いて説明する。水平アドレス信号HAD および垂直アドレス信号VAD によって表されている水平・垂直位置（以下、注目位置という）  
 10 が図 2 2 の  $P_{x,y}$  であるとする。注目位置  $P_{x,y}$  に対する視差情報を求める場合について説明する。

（1）まず、CPU 3 によって算出された各視差算出領域 E 1 ~ E 1 2 に対する視差情報のうちから、注目位置  $P_{x,y}$  が含まれる第 1 分割領域の 4 頂点、この例では P E 1、P E 2、P E 5、P E 6 を中心とする視差算出領域 E 1、E 2、E  
 15 5、E 6 に対する視差情報が、それぞれ U L、U R、D L、D R として抽出される。つまり、注目位置  $P_{x,y}$  が含まれる第 1 分割領域の 4 頂点のうち、左上の頂点を中心とする領域 E 1 の視差情報が第 1 視差情報 U L として、右上の頂点を中心とする領域 E 2 の視差情報が第 2 視差情報 U R として、左下の頂点を中心とする領域 E 5 の視差情報が第 3 視差情報 D L として、右下の頂点を中心とする領域  
 20 E 6 の視差情報が第 4 視差情報 D R として抽出される。

ただし、注目位置が含まれる第 1 分割領域が、左上端の第 1 分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第 1 分割領域の 4 頂点のうち 1 つの頂点のみが視差検出領域の中心に該当するような場合には、その視差算出領域の視差情報が、第 1 ~ 第 4 の視差情報 U L、U R、D L、D R として抽出される。

25 また、注目位置が含まれる第 1 分割領域が、左上端の第 1 分割領域の右隣の第 1 分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第 1 分割領域の 4 頂点のうち下側の 2 つの頂点のみが視差算出領域の中心に該当するような場合には、注目

位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち上側の2つの頂点に対応する視差情報UL、URとしては、その下側の頂点を中心とする視差算出領域の視差情報が抽出される。

また、注目位置が含まれる第1分割領域が、左上端の第1分割領域の下隣の第5分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち右側の2つの頂点のみが視差算出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち左側の2つの頂点に対応する視差情報UL、DLとしては、その右側の頂点を中心とする視差算出領域の視差情報が抽出される。

10 また、注目位置が含まれる第1分割領域が、右下端の第1分割領域の左隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち上側の2つの頂点のみが視差算出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち下側の2つの頂点に対応する視差情報DL、DRとしては、その上側の頂点を中心とする視差算出領域の視差情報が抽出される。

また、注目位置が含まれる第1分割領域が、右下端の第1分割領域の上隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち左側の2つの頂点のみが視差算出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち右側の2つの頂点に対応する視差情報UR、DRとしては、その左側の頂点を中心とする視差算出領域の視差情報が抽出される。

(2) 次に、第1～第4の視差補間係数KUL、KUR、KDLおよびKDRが求められる。

25 第1の視差補間係数KULは、注目位置Px yを含む第1分割領域eの水平方向幅mに対する、注目位置Px yから第1分割領域eの右辺までの距離△XRとの比 { (m - HPOS) / m } と、第1分割領域eの垂直方向幅nに対する、注

目位置  $P_x y$  から第 1 分割領域  $e$  の下辺までの距離  $\Delta Y D$  との比  $\{ (n - V P O S) / n \}$  との積によって求められる。すなわち、第 1 の視差補間係数  $K U L$  は、注目位置  $P_x y$  を含む第 1 分割領域  $e$  の左上頂点  $P_E 1$  と注目位置  $P_x y$  との距離が小さいほど大きくなる。

- 5 第 2 の視差補間係数  $K U R$  は、注目位置  $P_x y$  を含む第 1 分割領域  $e$  の水平方向幅  $m$  に対する、注目位置  $P_x y$  から第 1 分割領域  $e$  の左辺までの距離  $\Delta X L$  との比  $(H P O S / m)$  と、第 1 分割領域  $e$  の垂直方向幅  $n$  に対する、注目位置  $P_x y$  から第 1 分割領域  $e$  の下辺までの距離  $\Delta Y D$  との比  $\{ (n - V P O S) / n \}$  との積によって求められる。すなわち、第 2 の視差補間係数  $K U R$  は、注目位置  $P_x y$  を含む第 1 分割領域  $e$  の右上頂点  $P_E 2$  と注目位置  $P_x y$  との距離が小さいほど大きくなる。

- 10 第 3 の視差補間係数  $K D L$  は、注目位置  $P_x y$  を含む第 1 分割領域  $e$  の水平方向幅  $m$  に対する、注目位置  $P_x y$  から第 1 分割領域  $e$  の右辺までの距離  $\Delta X R$  との比  $\{ (m - H P O S) / m \}$  と、第 1 分割領域  $e$  の垂直方向幅  $n$  に対する、注目位置  $P_x y$  から第 1 分割領域  $e$  の上辺までの距離  $\Delta Y U$  との比  $(V P O S / n)$  との積によって求められる。すなわち、第 3 の視差補間係数  $K D L$  は、注目位置  $P_x y$  を含む第 1 分割領域  $e$  の左下頂点  $P_E 5$  と注目位置  $P_x y$  との距離が小さいほど大きくなる。

- 15 第 4 の視差補間係数  $K D R$  は、注目位置  $P_x y$  を含む第 1 分割領域  $e$  の水平方向幅  $m$  に対する、注目位置  $P_x y$  から第 1 分割領域  $e$  の左辺までの距離  $\Delta X L$  との比  $(H P O S / m)$  と、第 1 分割領域  $e$  の垂直方向幅  $n$  に対する、注目位置  $P_x y$  から第 1 分割領域  $e$  の上辺までの距離  $\Delta Y U$  との比  $(V P O S / n)$  との積によって求められる。すなわち、第 4 の視差補間係数  $K D R$  は、注目位置  $P_x y$  を含む第 1 分割領域  $e$  の右下頂点  $P_E 6$  と注目位置  $P_x y$  との距離が小さいほど大きくなる。

(3) 上記 (1) で抽出された第 1 ~ 第 4 の視差情報  $U L$ 、 $U R$ 、 $D L$ 、 $D R$  に、それぞれ上記 (2) で算出された第 1 ~ 第 4 の視差補間係数  $K U L$ 、 $K U R$ 、

KDL、KDRがそれぞれ乗算される。そして、得られた4つの乗算値が加算されることにより、注目位置Px yに対する視差情報が生成される。

視差情報記憶手段60は、領域E1～E12にそれぞれ対応して設けられた第1～第12の視差レジスタ61～72を備えている。第1～第12の視差レジスタ61～72には、CPU3によって生成された各領域E1～E12に対する視差情報が格納される。

視差情報記憶手段60の後段には、視差選択回路80が設けられている。視差選択回路80には、各視差レジスタ61～72から視差情報がそれぞれ送られる。さらに、視差選択回路80には、タイミング信号発生回路51から水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADが送られている。

視差選択回路80は、図23(a)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図22の例では、注目位置を含む第1領域の左上頂点を中心とする視差算出領域)に対する視差情報を、第1視差情報ULとして選択して出力する。さらに、視差選択回路80は、図23(b)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図22の例では、注目位置を含む第1領域の右上頂点を中心とする視差算出領域)に対する視差情報を、第2視差情報URとして選択して出力する。

さらに、視差選択回路80は、図23(c)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図22の例では、注目位置を含む第1領域の左下頂点を中心とする視差算出領域)に対する視差情報を、第3視差情報DLとして選択して出力する。さらに、視差選択回路80は、図23(d)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図22の例では、注目位置を含む第1領域の右下頂点を中心とする視差算出領域)に対する視差情報を、第4視差情報DRとして選択して出力する。図23において、たとえば、0～mのように、a～bで表現されている記号”～”は、a以上b未満を意味する記

号として用いられている。

視差選択回路 80 によって選択された第 1 視差情報 UL、第 2 視差情報 UR、第 3 視差情報 DL および第 4 視差情報 DR は、それぞれ第 1、第 2、第 3 および第 4 の乗算器 81、82、83、84 に入力する。

5 第 1、第 2、第 3 および第 4 の乗算器 81、82、83、84 には、それぞれ視差補間係数発生回路 52 からの第 1 視差補間係数 KUL、第 2 視差補間係数 KUR、第 3 視差補間係数 KDL および第 4 視差補間係数 KDR も入力している。

第 1 乗算器 81 は、第 1 視差情報 UL に第 1 視差補間係数 KUL を乗算する。

10 第 2 乗算器 82 は、第 2 視差情報 UR に第 2 視差補間係数 KUR を乗算する。第 3 乗算器 83 は、第 3 視差情報 DL に第 3 視差補間係数 KDL を乗算する。第 4 乗算器 84 は、第 4 視差情報 DR に第 4 視差補間係数 KDR を乗算する。

各乗算器 81、82、83、84 の出力は、加算回路 85 によって加算される。これにより、注目位置に対する視差情報 PR が得られる。

15 各任意画素遅延 FIFO 11、21 は、1 画素より小さい単位での水平位相制御を行なうために、それぞれ 2 つのラインメモリ 11a、11b、21a、21b を備えている。各任意画素遅延 FIFO 11、21 内の 2 つのラインメモリ 11a、11b、21a、21b には、それぞれ Y 信号が入力されているとともにクロック信号 CLK が入力している。

20 タイミング信号発生回路 51 から出力されている水平アドレス信号 HAD は、標準アドレス発生回路 90 にも入力している。標準アドレス発生回路 90 は、各任意画素遅延 FIFO 11、21 内の 2 つのラインメモリ 11a、11b、21a、21b に対する標準書き込みアドレス WAD および標準読み出しアドレス RAD を生成して出力する。また、標準アドレス発生回路 90 は、2D/3D 変換装置によって得られる左映像信号および右映像信号に付加される同期信号 Csync をも出力する。この同期信号 Csync によって表される水平同期信号は、入力映像信号の水平同期信号 Hsync より、所定クロック数分遅れた信号となる。

標準読み出しアドレスRADは、標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して、各任意画素遅延 FIFO11、21に入力される映像信号の水平位相を進めたり遅らしたりできるようにするために、標準書き込みアドレスWADに対して、所定クロック数分遅れている。標準アドレス発生回路90から出力される標準書き込みアドレスWADは、各任意画素遅延 FIFO11、21内の2つのラインメモリ11a、11b、21a、21bに、書き込みアドレスを示す書き込み制御信号として入力する。

標準アドレス発生回路90から出力される標準読み出しアドレスRADは、加算器91および減算器92にそれぞれ入力する。加算器91および減算器92には、加算回路85から出力される注目位置の視差情報PRも入力している。

加算器91では、標準読み出しアドレスRADに視差情報PRが加算される。これにより、左映像用読み出しアドレスPRLが得られる。

左映像用読み出しアドレスPRLの整数部PRL1は、左映像用任意画素遅延 FIFO11内の第1のラインメモリ11aに読み出しアドレスRADL1として入力する。したがって、第1のラインメモリ11aのアドレスRADL1に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第1の左映像用乗算器101に入力する。

左映像用読み出しアドレスPRLの整数部PRL1に1が加算されたアドレス値は、左映像用任意画素遅延 FIFO11内の第2のラインメモリ11bに読み出しアドレスRADL2として入力する。したがって、第2のラインメモリ11bのアドレスRADL2に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第2の左映像用乗算器102に入力する。

第1のラインメモリ11aに対する読み出しアドレスRADL1と、第2のラインメモリ11bに対する読み出しアドレスRADL2とは、1だけ異なっているので、第1のラインメモリ11aから読み出されたY信号と、第2のラインメモリ11bから読み出されたY信号とは、水平位置が1だけずれた信号となる。

左映像用読み出しアドレスPRLの小数部PRL2は、第2の左映像補間係数

として第2の左映像用乗算器102に入力する。左映像用読み出しアドレスPRLの小数部PRL2を1から減算した値(1-PRL2)は、第1の左映像補間係数として第1の左映像用乗算器101に入力する。

したがって、第1の左映像用乗算器101では、第1のラインメモリ11aから読み出されたY信号に第1の左映像補間係数(1-PRL2)が乗算される。

第2の左映像用乗算器102では、第2のラインメモリ11bから読み出されたY信号に第2の左映像補間係数PRL2が乗算される。そして、各乗算器101、102によって得られたY信号は加算器103で加算された後、左映像用Y信号YL-OUTとして、出力される。

これにより、標準読み出しアドレスRADによって規定される基準水平位相に対して、水平位相量が注目位置に対する視差情報に応じた量だけ遅れた左映像用Y信号が得られる。

減算器92では、標準読み出しアドレスRADから視差情報PRが減算される。これにより、右映像用読み出しアドレスPRRが得られる。

右映像用読み出しアドレスPRRの整数部PRR1は、右映像用任意画素遅延 FIFO21内の第1のラインメモリ21aに読み出しアドレスRADR1として入力する。したがって、第1のラインメモリ21aのアドレスRADR1に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第1の右映像用乗算器111に入力する。

右映像用読み出しアドレスPRRの整数部PRR1に1が加算されたアドレス値は、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第2のラインメモリ21bに読み出しアドレスRADR2として入力する。したがって、第2のラインメモリ21bのアドレスRADR2に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第2の右映像用乗算器112に入力する。

第1のラインメモリ21aに対する読み出しアドレスRADR1と、第2のラインメモリ21bに対する読み出しアドレスRADR2とは、1だけ異なっているので、第1のラインメモリ21aから読み出されたY信号と、第2のラインメ

モリ 2 1 b から読み出された Y 信号とは、水平位置が 1 だけずれた信号となる。

右映像用読み出しアドレス P R R の小数部 P R R 2 は、第 2 の右映像補間係数として第 2 の右映像用乗算器 1 1 2 に入力する。右映像用読み出しアドレス P R R の小数部 P R R 2 を 1 から減算した値 (1 - P R R 2) は、第 1 の右映像補間係数として第 1 の右映像用乗算器 1 1 1 に入力する。  
5

したがって、第 1 の右映像用乗算器 1 1 1 では、第 1 のラインメモリ 2 1 a から読み出された Y 信号に第 1 の右映像補間係数 (1 - P R R 2) が乗算される。第 2 の右映像用乗算器 1 1 2 では、第 2 のラインメモリ 2 1 b から読み出された Y 信号に第 2 の右映像補間係数 P R R 2 が乗算される。そして、各乗算器 1 1 1  
10 、 1 1 2 によって得られた Y 信号は加算器 1 1 3 で加算された後、右映像用 Y 信号 Y R - O U T として、出力される。

これにより、標準読み出しアドレス R A D によって規定される基準水平位相に対して、水平位相量が注目位置に対する視差情報に応じた量だけ進んだ右映像用 Y 信号が得られる。

15 図 2 4 は、注目位置に対する視差情報が 0 の場合の、各部の信号を示している。  
。

視差情報が 0 の場合には、加算器 9 1 から出力される左映像用読み出しアドレス P R L と、減算器 9 2 から出力される右映像用読み出しアドレス P R R は、ともに標準読み出しアドレス R A D と等しい小数部のない整数部のみからなるアド  
20 レスとなる。

したがって、左映像用任意画素遅延 F I F O 1 1 内の第 1 のラインメモリ 1 1 a に対する読み出しアドレス R A D L 1 と、右映像用任意画素遅延 F I F O 2 1 内の第 1 のラインメモリ 2 1 a に対する読み出しアドレス R A D R 1 は、標準読み出しアドレス R A D と等しいアドレスとなる。

25 また、左映像用任意画素遅延 F I F O 1 1 内の第 2 のラインメモリ 1 1 b に対する読み出しアドレス R A D L 2 と、右映像用任意画素遅延 F I F O 2 1 内の第 2 のラインメモリ 2 1 b に対する読み出しアドレス R A D R 2 は、標準読み出し

アドレスRADより1だけ大きい値となる。

また、第1の左映像補間係数(1-PRL2)および第1の右映像補間係数(1-PRR2)は1となり、第2の左映像補間係数PRL2および第2の右映像補間係数PRR2は0となる。

5 この結果、左映像用任意画素遅延 FIFO11内の第1のラインメモリ11aの標準アドレスRADに対応するアドレスから読み出されたY信号が加算器113から左映像用Y信号YL-OUTとして出力され、右映像用任意画素遅延 FIFO21内の第1のラインメモリ21aの標準アドレスRADに対応するアドレスから読み出されたY信号が加算器113から右映像用Y信号YR-OUTとして出力される。つまり、水平方向の位相ずれ量が同じ2つのY信号、すなわち視差のない2つのY信号が左映像用Y信号および右映像用Y信号として出力される。

図25は、ある注目位置に対する標準書き込みアドレスWADが20であり、上記注目位置に対する標準読み出しアドレスRADが10であり、上記注目位置に対する視差情報が1.2の場合の、各アドレス値の具体例を示している。図26は、その際の各部の信号を示している。

この場合には、加算器91から出力される左映像用読み出しアドレスPRLは、11.2となり、その整数部PRL1は11となり、その小数部PRL2は0.2となる。

したがって、左映像用任意画素遅延 FIFO11内の第1のラインメモリ11aに対する読み出しアドレスRADL1は11となり、第2のラインメモリ11bに対する読み出しアドレスRADL2は12となる。また、第1の左映像補間係数KL1{=(1-PRL2)}は0.8となり、第2の左映像補間係数KL2{=PRL2}は0.2となる。

したがって、左映像用任意画素遅延 FIFO11内の第1のラインメモリ11aのアドレス11からY信号(Y<sub>11</sub>)が読み出され、第1乗算器101からは読み出されたY信号(Y<sub>11</sub>)の0.8倍の信号(0.8×Y<sub>11</sub>)が出力される。

一方、左映像用任意画素遅延 FIFO 1 1 内の第 2 のラインメモリ 1 1 b のアドレス 1 2 から Y 信号 ( $Y_{12}$ ) が読み出され、第 2 乗算器 1 0 2 からは読み出された Y 信号 ( $Y_{12}$ ) の 0. 2 倍の信号 ( $0. 2 \times Y_{12}$ ) が出力される。そして、加算器 1 0 3 からは、 $0. 8 \times Y_{11} + 0. 2 \times Y_{12}$  に相当する左映像用 Y 信号  $YL - OUT$  が、左映像用 Y 信号  $YL - OUT$  として出力される。

減算器 9 2 から出力される右映像用読み出しアドレス PRR は、8. 8 となり、その整数部 PRR 1 は 8 となり、その小数部 PRR 2 は 0. 8 となる。

したがって、右映像用任意画素遅延 FIFO 2 1 内の第 1 のラインメモリ 2 1 a に対する読み出しアドレス RADR 1 は 8 となり、第 2 のラインメモリ 2 1 b に対する読み出しアドレス RADR 2 は 9 となる。また、第 1 の右映像補間係数 KR 1  $\{ = (1 - PRR 2) \}$  は 0. 2 となり、第 2 の右映像補間係数 KR 2 ( $= PRR 2$ ) は 0. 8 となる。

したがって、右映像用任意画素遅延 FIFO 2 1 内の第 1 のラインメモリ 2 1 a のアドレス 8 から Y 信号 ( $Y_8$ ) が読み出され、第 1 乗算器 1 1 1 からは読み出された Y 信号 ( $Y_8$ ) の 0. 2 倍の信号 ( $0. 2 \times Y_8$ ) が出力される。

一方、右映像用任意画素遅延 FIFO 2 1 内の第 2 のラインメモリ 2 1 b のアドレス 9 から Y 信号 ( $Y_9$ ) が読み出され、第 2 乗算器 1 1 2 からは読み出された Y 信号 ( $Y_9$ ) の 0. 8 倍の信号 ( $0. 8 \times Y_9$ ) が出力される。そして、加算器 1 1 3 からは、 $0. 2 \times Y_8 + 0. 8 \times Y_9$  に相当する右映像用 Y 信号  $YR - OUT$  が、右映像用 Y 信号  $YR - OUT$  として出力される。

この結果、1 1. 2 - 8. 8 = 2. 4 の視差、つまり、視差情報 1. 2 の 2 倍の視差を互いに有する左映像および右映像が得られる。

上記実施の形態による 2D / 3D 映像変換装置では、元の 2 次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためのフィールドメモリが不要であるため、コストの低廉化が図れる。また、上記実施の形態による 2D / 3D 映像

変換装置では、元の2次元映像信号によって表される映像が静止映像であっても立体映像を得ることができる。

## 〔2〕第2の実施の形態の説明

図2、図15、図27～図42を参して、この発明の第2の実施の形態について説明する。

図27は、2次元映像を3次元映像に変換するための2D／3D映像変換装置の全体的な構成を示している。図27において、図1と対応する部分には、同じ符号を付してある。

2次元映像信号を構成する輝度信号Y、色差信号R-Yおよび色差信号B-Y  
10 は、AD変換回路1(ADC)によってそれぞれディジタルのY信号、R-Y信号  
号およびB-Y信号に変換される。

Y信号は、高周波成分積算回路8および輝度コントラスト算出回路9に送られるとともに、第1の左映像用任意画素遅延 FIFO11および第1の右映像用任意画素遅延 FIFO21に送られる。R-Y信号は、R-Y成分積算回路31に送られるとともに、第2の左映像用任意画素遅延 FIFO12および第2の右映像用任意画素遅延 FIFO22に送られる。B-Y信号は、B-Y成分積算回路32に送られるとともに、第3の左映像用任意画素遅延 FIFO13および第3の右映像用任意画素遅延 FIFO23に送られる。

高周波成分積算回路8は、図1の高周波成分積算回路8と同じ構成であり、1  
20 フィールド毎に、図2に示すように、1フィールド画面内に予め設定された複数個の視差算出領域E1～E12それぞれに対する高周波成分の積算値を算出する。  
。

輝度コントラスト算出回路9は、図1の輝度コントラスト算出回路9と同じ構成であり、1フィールド毎に、各視差算出領域E1～E12それぞれに対する輝  
25 度コントラストを算出する。

R-Y成分積算回路31は、1フィールド毎に、各視差算出領域E1～E12それぞれに対するR-Y成分の積算値を算出する。B-Y成分積算回路32は、

1 フィールド毎に、各視差算出領域E 1～E 1 2それぞれに対するB-Y成分の積算値を算出する。R-Y成分積算回路3 1の構成およびB-Y成分積算回路3 2は、基本的には図3に示されている輝度積算回路の構成と同様である。つまり、図3の輝度積算回路と同様な回路にR-Y成分を入力すればR-Y成分積算回路3 1が構成される。また、図3の輝度積算回路と同様な回路にB-Y成分を入力すればB-Y成分積算回路3 2が構成される。

各視差算出領域E 1～E 1 2それぞれに対する高周波成分の積算値、各視差算出領域E 1～E 1 2それぞれに対する輝度コントラスト、各視差算出領域E 1～E 1 2それぞれに対するR-Y成分の積算値および各視差算出領域E 1～E 1 2それぞれに対するB-Y成分の積算値は、視差算出領域E 1～E 1 2ごとの映像の遠近に関する画像特徴量として用いられる。

なお、1フィールド画面内には、実際には、図15に示すように6行10列の計60個の視差算出領域が設定されているが、説明の便宜上、図2に示すように、1フィールド画面内に、3行4列の計12個の視差算出領域E 1～E 1 2が設定されているものとする。

CPU 3は、高周波成分積算回路8、輝度コントラスト算出回路9、R-Y成分積算回路3 1およびB-Y成分積算回路3 2から送られてきた情報に基づいて、各視差算出領域E 1～E 1 2に対する視差情報を生成する。この例では、被写体のように前側にある物体ほど視差量が少なく、背景のように後ろ側にある物体ほど視差量が大きくなるように視差情報が生成される。この視差情報の生成方法の詳細については、後述する。

CPU 3によって算出された各視差算出領域E 1～E 1 2に対する視差情報は、視差制御回路4に送られる。視差制御回路4は、各視差算出領域E 1～E 1 2に対する視差情報に基づいて、各フィールドの各画素位置ごとの視差情報を生成する。そして、得られた各画素位置ごとの視差情報に基づいて、各 FIFO 1 1～1 3、2 1～2 3から映像信号(Y信号、R-Y信号、B-Y信号)を読み出す際の読み出しアドレスが左映像用任意画素遅延 FIFO 1 1～1 3と右映像用

任意画素遅延 FIFO 21～23との間でずれるように、各 FIFO 11～13、21～23の読み出しアドレスを制御する。したがって、左映像用任意画素遅延 FIFO 11～13から読み出された左映像信号の水平位相と、右映像用任意画素遅延 FIFO 21～23から読み出された右映像信号の水平位相が異なるよ  
5 うになる。

左映像用任意画素遅延 FIFO 11～13から読み出された左映像信号（YL 信号、（R-Y）L 信号、（B-Y）L 信号）は、DA 変換回路（DAC）5 によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。右映像用任意画素遅延 FIFO 21～23から読み出された右映像信号（YR 信号、  
10 （R-Y）R 信号、（B-Y）R 信号）は、DA 変換回路（DAC）6 によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。

左映像信号の水平位相と、右映像信号の水平位相は異なっているので、左映像と右映像との間に視差が発生する。この結果、左映像を左目のみで観察し、右映像を右目のみで観察すると、被写体が背景に対して前方位置にあるような立体映  
15 像が得られる。

図 28 は、CPU 3 によって行なわれる視差算出領域毎の視差情報生成処理手順を示している。

分割領域毎の視差情報生成処理においては、グループ分け処理（ステップ 1）、空間分離処理（ステップ 2）、特異点処理（ステップ 3）、グループ間結合処  
20 理（ステップ 4）、グループ毎の奥行き情報生成処理（ステップ 5）、全領域に対する奥行き情報補正処理（ステップ 6）、グループ境界に対する奥行き情報補正処理（ステップ 7）、グループ内部に対する奥行き情報補正処理（ステップ 8）および視差情報算出処理（ステップ 9）が行なわれる。

1 フィールドに対して実際に設定されている 60 個の視差算出領域を例にとつ  
25 て、視差情報生成処理を説明する。図 15 は、1 フィールドに対して実際に設定されている 60 個の視差算出領域 F1～F60 を示している。

（1）グループ分け処理の説明

ステップ 1 のグループ分け処理は、1枚の画像を構成する全領域を、その画像に含まれている物体ごとにグループ分けすることを目的として行なわれる最初の処理である。

グループ分けの方法には次に述べるように 2 つの方法がある。

#### 5 (1 - 1) 第 1 方法

まず、視差算出領域  $F_1 \sim F_{60}$  毎に得られた高周波積算値を、所定範囲（たとえば、0 ~ 20）の値に正規化する。そして、高周波積算値の各正規化値に属する視差算出領域の数の分布（ヒストグラム）を生成する。図 29 に、生成されたヒストグラムの一例を示す。そして、ヒストグラムの谷と谷との間の山に含まれている視差算出領域どうしを、1 つのグループとする。高周波積算値の代わりに輝度コントラストを用いてもよい。図 30 は、このようにして各視差算出領域  $F_1 \sim F_{60}$  が、グループ分けされた結果を示している。図 30 において、 $G_1 \sim G_4$  の数字は、グループ番号を示している。

#### (1 - 2) 第 2 方法

15 視差算出領域  $F_1 \sim F_{60}$  毎に得られた  $R - Y$  成分の積算値を、0 ~ 20 の範囲の値に正規化する。そして、 $R - Y$  成分積算値の各正規化値に属する視差算出領域の数の分布（ヒストグラム）を生成する。このヒストグラムに基づいて、 $R - Y$  成分積算値の正規化値の中から、グループ間の境界値を求める。

また、視差算出領域  $F_1 \sim F_{60}$  毎に得られた  $B - Y$  成分の積算値を、0 ~ 1 20 の範囲の値に正規化する。そして、 $B - Y$  成分積算値の各正規化値に属する視差算出領域の数の分布（ヒストグラム）を生成する。このヒストグラムに基づいて、 $B - Y$  成分積算値の正規化値の中から、グループ間の境界値を求める。

そして、図 31 に示すように、このようにして得られた 2 種類の境界値を用いて、全視差算出領域をグループ化する。図 32 および図 33 は、このようにして各視差算出領域  $F_1 \sim F_{60}$  が、グループ分けされた結果を示している。図 32 および図 33 において、 $G_1 \sim G_5$  は、グループ番号を示している。

この実施の形態では、第 2 方法によってグループ分け処理が行なわれたものと

する。

#### (2) 空間分離処理の説明

ステップ2の空間分離処理では、ステップ1の処理によって同一のグループに属している視差算出領域のうち、空間的に隣接している視差算出領域どうしが1  
5 つのグループとされる。つまり、ステップ1の処理によって同一のグループに属  
している視差算出領域であっても、空間的に他のグループによって分離されてい  
る視差算出領域どうしは、別々のグループとされる。

具体的には、図34に示すように、ステップ1において、グループ3(G3)  
に属するとされた視差算出領域は、グループ31(G31)、グループ32(G  
10 32)およびグループ33(G33)の3つのグループに分離される。

#### (3) 特異点処理の説明

この特異点処理では、1つの視差算出領域のみで構成されているグループが存  
在する場合に、その1つの視差算出領域が隣接する他のグループとは別の物体に  
対応しているのか、隣接する他のグループの物体と同じ物体に対応しているのか  
15 が判定される。

たとえば、図35に示すように、あるグループが1つの視差算出領域Aのみで  
構成されているグループであるとする。視差算出領域Aの上方向にある2つの視  
差算出領域を、視差算出領域Aに近いものからU1、U2とする。視差算出領域  
Aの下方向にある2つの視差算出領域を、視差算出領域Aに近いものからD1、  
20 D2とする。視差算出領域Aの左方向にある2つの視差算出領域を、視差算出領  
域Aに近いものからL1、L2とする。視差算出領域Aの右方向にある2つの視  
差算出領域を、視差算出領域Aに近いものからR1、R2とする。

この場合に、領域Aを中心とする上下左右のそれぞれの方向について、領域A  
とそれの1つ外側の領域U1、D1、L1、R1との色距離が、領域Aより1つ  
25 外側の領域U2、D2、L2、R2との色距離より大きい場合には、領域Aのみで構成されているグループ  
は単独で1つのグループを形成すると判別される。そうでない場合には、領域A

はその周囲のグループに属すると判別される。つまり、グループ分けが修正される。

色距離の定義について説明する。ある視差算出領域F aに対するB-Y成分積算値、R-Y成分積算値をそれぞれF a (B-Y)、F a (R-Y)で表し、ある視差算出領域F bに対するB-Y成分積算値、R-Y成分積算値をそれぞれF b (B-Y)、F b (R-Y)で表すと、領域F aと領域F bとの間の色距離distは、次式(5)で定義される。

$$\text{dist} = | F_a(B-Y) - F_b(B-Y) | + | F_a(R-Y) - F_b(R-Y) | \quad \dots (5)$$

10

例えば、図35の領域Aの(B-Y成分積算値、R-Y成分積算値)が(-4, 5)で、領域U1の(B-Y成分積算値、R-Y成分積算値)が(-5, 4)で、領域U2の(B-Y成分積算値、R-Y成分積算値)が(-7, 2)であるとする。領域Aと領域U1との色距離distは”2”となり、領域U1と領域U2との色距離distは”4”となる。

図34のグループ31(G31)が1つの視差算出領域のみで構成されており、上記のような特異点処理により、グループ1(G1)に属すると判別されたとすると、図36に示すようにグループ分けが修正される。

#### (4) グループ間結合処理の説明

ステップ4のグループ間結合処理では、まず、各グループ毎に、そのグループを構成する視差算出領域のR-Y成分積算値の平均値およびB-Y成分積算値の平均値が算出される。

次に、隣接している2つのグループどうし間の色距離が算出される。つまり、隣接している2つのグループをG a、G bとする。グループG aがn個の視差算出領域a1、a2、…anで構成されているとすると、グループG aのB-Y成分積算値の平均値\*G a (B-Y)およびR-Y成分積算値の平均値\*G a (R-Y)は、次式(6)で求められる。

$$*G_a(B-Y) = \{a_1(B-Y) + a_2(B-Y) + \dots + a_n(B-Y)\} \div n$$

$$*G_a(R-Y) = \{a_1(R-Y) + a_2(R-Y) + \dots + a_n(R-Y)\} \div n$$

… (6)

5 また、グループ G b が m 個の視差算出領域 b 1、b 2、… b m で構成されるとすると、グループ G b の B - Y 成分積算値の平均値 \*G b (B - Y) および R - Y 成分積算値の平均値 \*G b (R - Y) は、次式 (7) で求められる。

$$*G_b(B-Y) = \{b_1(B-Y) + b_2(B-Y) + \dots + b_m(B-Y)\} \div m$$

$$10 *G_b(R-Y) = \{b_1(R-Y) + b_2(R-Y) + \dots + b_m(R-Y)\} \div m$$

… (7)

グループ G a とグループ G b との間の色距離 dist は、次式 (8) によって定義される。

15

$$dist = | *G_a(B-Y) - *G_b(B-Y) | + | *G_a(R-Y) - *G_b(R-Y) |$$

… (8)

そして、隣り合う 2 つのグループ間の色距離がしきい値より小さいか否かが判別され、色距離がしきい値より小さいときには、これらの 2 つのグループが結合される。つまり、これらの 2 つのグループが 1 つのグループにまとめられる。

#### (5) グループ毎の奥行き情報生成処理の説明

ステップ 5 のグループ毎の奥行き情報生成処理では、まず、視差算出領域 F 1 ~ F 6 0 每に得られた高周波成分の積算値が、0 ~ 1 0 の範囲の値に正規化される。また、視差算出領域 F 1 ~ F 6 0 每に得られた輝度コントラストが、0 ~ 1 0 の範囲の値に正規化される。

そして、得られた高周波成分の積算値の正規化値と、輝度コントラストの正規

化値と、図37に示すように各視差算出領域F1～F60毎に予め与えられた背景重み成分に基づいて、グループ毎の奥行き情報が生成される。

任意の1つのグループに対する奥行き情報の生成方法について説明する。まず、当該グループに属している視差算出領域数nが求められる。また、当該グループに属している視差算出領域に対する高周波成分の積算値の正規化値aの総和Σaが算出される。また、当該グループに属している視差算出領域に対する輝度コントラストの正規化値bの総和Σbが算出される。また、当該グループに属している視差算出領域に対する背景重み成分cの総和Σcが算出される。

そして、次式(9)に基づいて、当該グループに対する奥行き情報Hが生成される。

$$H = (K_1 \cdot \Sigma a + K_2 \cdot \Sigma b + K_3 \cdot \Sigma c) \div n \quad \cdots (9)$$

上記の式(9)において、K1、K2およびK3は係数であり、たとえば、K1=3/8、K2=1/8、K3=4/8に設定されている。

#### (6) 全領域に対する奥行き情報補正処理の説明

ステップ5のグループ毎の奥行き情報補正処理では、まず、視差算出領域F1～F60の各行ごとに、奥行き情報の平均値が算出される。各視差算出領域F1～F60ごとの奥行き情報が、たとえば、図38に示すような値であった場合には、第1～第6行目ごとの奥行き情報の平均値は、1.2、3.6、6.0、7.2、4.0、1.2となる。

次に、視差算出領域の各行のうち、手前位置の物体が多く映っている領域が抽出される。つまり、奥行き情報の平均値が最も大きい行が抽出される。図38の例では、第4行目の領域が抽出される。

次に、抽出された行より下段にある行の各領域については、直上の領域に対して、急激に奥行き情報が小さくならないように、抽出された行より下段にある行の各領域の奥行き情報が調整される。具体的には、抽出された行より下段にある

行の各領域の奥行き情報が直上の領域に対して3以上小さい領域に対しては、直上の領域の奥行き情報より2だけ小さい値に、その領域の奥行き情報が変更せしめられる。

図38の例では、図39に示すように、まず、第5行の各領域F41～F50のうち、その奥行き情報が直上の領域の奥行き情報に対して3以上小さい領域F42～F49に対して、奥行き情報が補正される。この後、第6行の各領域F51～F60のうち、その奥行き情報が直上の領域の奥行き情報（補正後の奥行き情報）に対して3以上小さい領域F53～F58に対して、奥行き情報が補正される。

つまり、任意の水平位置における画面の高さに対する奥行き情報の関係が、図25に曲線U1で示すような関係である場合には、奥行き補正によって、画面の高さに対する奥行き情報の関係が、図40に曲線U2に示すような関係となるよう補正される。

このように、視差算出領域の各行のうち、手前位置の物体が多く映っている領域より下段の領域の奥行き情報が補正されているのは次の理由による。

一般的には、画面の下側には前方に存在する物体が映っていることが多い。また、画面の下側に映っている物体は、地面等のように変化の少ない画像であることが多い。地面等のように変化の少ない画像は、高周波成分が低いため、前方にあるにも係わらず、奥行き情報の値は小さくなる。そこで、奥行き補正により、前方にある物体であって高周波成分が低い映像に対する奥行き情報を、その直上の領域の奥行き情報の値より大きくならない程度に大きくしているのである。

#### (7) グループ境界に対する奥行き情報補正処理の説明

隣り合う2つのグループ間の境界部においては、正しくグループ分けが行なわれていないことがある。また、隣り合う2つのグループ間の境界部において、グループ毎の奥行き推定値が大きく異なると、画像歪みが顕著となる。

そこで、ステップ7のグループ境界に対する奥行き情報補正処理では、まず、隣り合う2つのグループ間の境界部毎に、一方のグループの視差算出領域の奥行

き情報と、他方のグループの視差算出領域の奥行き情報との差が、予め定められた所定値以上か否かが判別される。そして、両者の奥行き情報の差が所定値以上である場合には、両者の奥行き情報の差が所定値より小さくなるように、奥行き情報が小さい方（つまり、後方に位置している方）の視差算出領域に対する奥行き情報を増加させる。

#### 5 (8) グループ内部に対する奥行き情報補正処理の説明

上記ステップ6および7の補正処理によって、同一グループ内においても領域によって奥行き情報に差が生じる。この差が大きくなると、画像歪みが顕著となる。そこで、ステップ8のグループ内部に対する奥行き情報補正処理では、各グループ毎に、グループ内の奥行き推定値が平滑化される。

つまり、図41に示すように、同じグループ内において、注目領域をA、それに対する奥行き情報をHAとし、それに隣接する4つの領域をU、D、L、R、それらに対する奥行き情報をHU、HD、HL、HRとすると、注目領域Aに対する奥行き推定値HAは次式(10)により、補正される。

15

$$HA = (HA / 2) + \{(HU + HD + HL + HR) / 8\} \quad \cdots (10)$$

このようにして得られた各視差算出領域F1～F60ごとの奥行き情報は、再度、0～10の範囲内で正規化される。

#### 20 (9) 視差情報算出処理の説明

ステップ9の視差情報算出処理では、各視差算出領域F1～F60ごとの奥行き情報が各領域F1～F60ごとの視差情報に変換される。

つまり、予め設定された奥行き情報に対する視差情報との関係に基づいて、各領域F1～F60ごとに、奥行き情報を視差情報に変換する。奥行き情報に対する視差情報との関係は、図42に直線S1またはS2で示されるように、反比例の関係である。

図42において、直線S1で示される奥行き情報に対する視差情報との関係は

、立体感が比較的強い立体映像を得たい場合に用いられる。直線S2で示される奥行き情報に対する視差情報との関係は、立体感が比較的弱い立体映像を得たい場合に用いられる。奥行き情報に対する視差情報との関係を、直線S1と直線S2との間で調整することにより、立体感を調整することが可能である。

5 このようにして得られた各視差算出領域ごとの視差情報は、視差制御回路4(図27参照)に送られる。

第2の実施の形態における視差制御回路4の構成および動作は、第1の実施の形態における図1および図20に示されている視差制御回路と同じであるので、その構成および動作の説明を省略する。

10 上記実施の形態による2D／3D映像変換装置では、元の2次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためのフィールドメモリが不要であるため、コストの低廉化が図れる。また、上記実施の形態による2D／3D映像変換装置では、元の2次元映像信号によって表される映像が静止映像であっても立体映像を得ることができる。

15 また、1フィールド画面内の全領域をその画面に含まれている物体毎にグループ分けを行なって、各グループ毎の映像の遠近に関する情報を生成しているので、同じ物体内の各部の視差変動が抑圧される。この結果、同じ物体内で画像歪みが軽減化され、良好な立体視が可能となる。

### [3] 第3の実施の形態の説明

20 以下、図21、図43～図45を参照して、この発明の第3の実施の形態について説明する。

図43は、2D／3D映像変換装置の構成を示している。図43において、図1と対応する部分には、同じ符号を付してある。

25 2次元映像信号を構成する輝度信号Y、色差信号R-Yおよび色差信号B-Yは、AD変換回路1(ADC)によってそれぞれディジタルのY信号、R-Y信号およびB-Y信号に変換される。

Y信号は、動きベクトル検出回路2に送られるとともに、第1の左映像用任意

画素遅延 FIFO 11 および第 1 の右映像用任意画素遅延 FIFO 21 に送られる。R-Y 信号は、第 2 の左映像用任意画素遅延 FIFO 12 および第 2 の右映像用任意画素遅延 FIFO 22 に送られる。B-Y 信号は、第 3 の左映像用任意画素遅延 FIFO 13 および第 3 の右映像用任意画素遅延 FIFO 23 に送られ  
5 る。

動きベクトル検出回路 2 は、1 フィールド毎に、図 21 に示すように 1 フィールド画面内に設定された 12 個の動きベクトル検出領域（以下、視差算出領域という）E1～E12 それぞれに対する動きベクトルを算出する。そして、動きベクトル検出回路 2 は、算出された動きベクトルの信頼性が低い領域（以下、NG 領域という）を示すデータ、NG 領域以外の各領域 E1～E12 ごとの X 方向の動きベクトル、NG 領域以外の各領域 E1～E12 の X 方向の動きベクトルのうちの最大値（X 方向の動きベクトルが最大値である領域のデータを含む）、NG 領域以外の各領域 E1～E12 の X 方向の動きベクトルのうちの最小値（X 方向の動きベクトルが最小値である領域のデータを含む）ならびに NG 領域以外の各  
10 領域 E1～E12 の X 方向の動きベクトルの絶対値の積算値を、各フィールドごとに C PU 3 に送る。  
15

C PU 3 は、動きベクトル検出回路 2 から送られてきた情報に基づいて、各視差算出領域 E1～E12 に対する奥行き量または飛び出し量を算出し、算出された奥行き量または飛び出し量に基づいて各視差算出領域 E1～E12 ごとに視差情報を生成する。この例では、背景が存在する領域については奥行き量が大きくなり、被写体が存在する領域では奥行き量が小さくなるように、各視差算出領域 E1～E12 に対する奥行き量が算出される。この奥行き量の算出方法の詳細については、後述する。

C PU 3 によって算出された各視差算出領域 E1～E12 ごとの視差情報は、  
25 視差制御回路 4 に送られる。視差制御回路 4 は、各視差算出領域 E1～E12 ごとの視差情報に基づいて、各フィールドの各画素位置ごとの視差情報を生成する。そして、得られた各画素位置ごとの視差情報に基づいて、各 FIFO 11～1

3、21～23から映像信号（Y信号、R-Y信号、B-Y信号）を読み出す際の読み出しアドレスが左映像用任意画素遅延 FIFO 11～13と右映像用任意画素遅延 FIFO 21～23との間でずれるように、各 FIFO 11～13、21～23の読み出しアドレスを制御する。したがって、左映像用任意画素遅延 FIFO 11～13から読み出された左映像信号の水平位相と、右映像用任意画素遅延 FIFO 21～23から読み出された右映像信号の水平位相が異なるようになる。  
5

左映像用任意画素遅延 FIFO 11～13から読み出された左映像信号（YL信号、（R-Y）L信号、（B-Y）L信号）は、DA変換回路（DAC）5によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。右映像用任意画素遅延 FIFO 21～23から読み出された右映像信号（YR信号、（R-Y）R信号、（B-Y）R信号）は、DA変換回路（DAC）6によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。  
10

左映像信号の水平位相と、右映像信号の水平位相は異なっているので、左映像と右映像との間に視差が発生する。この結果、左映像を左目のみで観察し、右映像を右目のみで観察すると、被写体が背景に対して前方位置にあるような立体映像が得られる。  
15

図44は、CPU3によって行なわれる視差情報の生成方法を示している。

被写体／背景判別手段131は、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルに基づいて、NG領域以外の各視差算出領域ごとにその領域の映像が被写体であるか背景であるかを判別する。この判別方法としては、たとえば、特開平8-149517号公報に示されている方法が用いられる。  
20

奥行き情報生成手段132は、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12ごとのX方向の動きベクトル、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最大値（X方向の動きベクトルが最大値である領域のデータを含む）、NG領域以外の各視差算出領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最小値（X方向の動きベクトルが最小値である領域のデータを含  
25

む) およびNG領域を示すデータに基づいて、各視差算出領域E 1～E 1 2ごとに奥行き量(奥行き情報)を決定する。

つまり、被写体／背景判別手段131によるNG領域以外の各視差算出領域E 1～E 1 2ごとの判別結果と、NG領域以外の各視差算出領域E 1～E 1 2のX 5 方向の動きベクトルのうちの最大値(X方向の動きベクトルが最大値である領域のデータを含む)と、NG領域以外の各視差算出領域E 1～E 1 2のX方向の動きベクトルのうちの最小値(X方向の動きベクトルが最小値である領域のデータを含む)とに基づいて、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域およびX方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域のうちの一方の立体視位置 10 を管面位置PPFに決定し、他方の視差算出領域の立体視位置を最も奥の位置PPRに決定する。

たとえば、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の映像が被写体であり、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の映像が背景である場合には、図45に示すように、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出 15 領域の立体視位置が管面位置PPFに決定され、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の立体視位置が最も奥の位置PPRに決定される。

X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の映像が背景であり、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の映像が被写体である場合には、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の立体視位置が最も奥の位置 20 PPRに決定され、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の立体視位置が管面位置PPFに決定される。

ここでは、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の映像が被写体であり、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の映像が背景であり、図45に示すように、X方向の動きベクトルが最大値である視差算出領域の立体視位置が管面位置PPFに決定され、X方向の動きベクトルが最小値である視差算出領域の立体視位置が最も奥の位置PPRに決定されたとして、各視差算出 25 領域E 1～E 1 2の奥行き量の決定方法について説明する。

X方向の動きベクトルが最大値の視差算出領域および最小値の視差算出領域以外の視差算出領域のうち、NG領域以外の各視差算出領域の立体視位置は、管面位置PPFと最も奥の位置PPRの間において、その視差算出領域のX方向の動きベクトルに応じた位置に決定される。この例では、X方向の動きベクトルが大きい領域ほど、その立体視位置が管面位置PPFに近い位置に決定され、X方向の動きベクトルが小さい領域ほど、その立体視位置が最も奥の位置PPRに近い位置に決定される。

各NG領域の立体視位置は、そのNG領域が画面の上段（領域E1～E4）にあるか、中段（領域E5～E8）にあるか、画面の下段（領域E9～E12）にあるかに応じて決定される。

画面の下段にあるNG領域の立体視位置は、管面位置PPFと最も奥の位置PPRとの間の中央位置Paに決定される。画面の上段にあるNG領域の立体視位置は、最も奥の位置PPRと同じ位置Pcに決定される。画面の中段にあるNG領域の立体視位置は、画面の下段にあるNG領域の立体視位置Paと、画面の上段にあるNG領域の立体視位置Pcとの間の中央位置Pbに決定される。

NG領域の立体視位置を上記のようにして決定している理由について説明する。NG領域は、その映像が背景であると推定される。そして、通常、背景は画面下側にあるものほど近い背景であり、画面上側にあるものほど遠い背景である。したがって、画面の上側のNG領域ほどその立体視位置が管面位置PPFからより奥の位置となるように、各NG位置の立体視位置が決定されているのである。また、NG領域の映像が背景であると推定しているため、画面の下側のNG領域の立体視位置が、被写体が存在する領域の立体視位置より奥の位置に決定されているのである。

このようにして、各視差算出領域E1～E12の立体視位置が決定されることにより、各視差算出領域E1～E12の管面位置PPFからの奥行き量（奥行き情報）が決定される。

奥行き情報選択手段133には、奥行き情報生成手段132によって生成され

た現フィールドの各視差算出領域E 1～E 1 2に対する奥行き情報と、前回において奥行き情報選択手段1 3 3によって選択された前フィールドの各視差算出領域E 1～E 1 2に対する奥行き情報とが入力している。また、奥行き情報選択手段1 3 3には、NG領域以外の各視差算出領域E 1～E 1 2のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値を示すデータが送られている。

奥行き情報選択手段1 3 3は、NG領域以外の各視差算出領域E 1～E 1 2のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値が所定値以上である場合、つまり、前フィールドに対する現フィールドの映像の動きが大きい場合には、現フィールドの奥行き情報を選択して出力する。NG領域以外の各視差算出領域E 1～E 1 2のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値が所定値より小さい場合、つまり、前フィールドに対する現フィールドの映像の動きが小さい場合には、奥行き情報選択手段1 3 3は、前フィールドの奥行き情報を選択して出力する。

奥行き情報選択手段1 3 3から出力された各視差算出領域E 1～E 1 2ごとの奥行き情報（以下、各領域E 1～E 1 2ごとの第1奥行き情報という）は、奥行き情報が隣接するフィールド間において急激に変化するのを防止するための平滑化処理手段1 4 0に送られ、平滑化される。平滑化処理手段1 4 0は、第1乗算手段1 3 4、加算手段1 3 5および第2乗算手段1 3 6から構成されている。

各視差算出領域E 1～E 1 2ごとの第1奥行き情報は、第1乗算手段1 3 4によって係数 $\alpha$ が乗算される。係数 $\alpha$ は、通常はたとえば1／8に設定されている。ただし、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化（シーンチェンジ）したときには、係数 $\alpha$ は1に設定される。このようなシーンチェンジの検出方法としては、たとえば、特開平8-149514号公報に開示されている方法が用いられる。

第1乗算手段1 3 4の出力（以下、各領域E 1～E 1 2ごとの第2奥行き情報という）は、加算手段1 3 5に送られる。加算手段1 3 5には、第2乗算手段1 3 6の出力（以下、各領域E 1～E 1 2ごとの第4奥行き情報という）も送られており、各視差算出領域E 1～E 1 2ごとの第1奥行き情報と、対応する視差算

出領域の第4奥行き情報との和が算出される。

第2乗算手段136では、前回の加算手段135の出力（以下、各領域E1～E12ごとの第3奥行き情報という）に係数 $\beta$ が乗算される。係数 $\beta$ は、通常はたとえば7/8に設定されている。ただし、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化（シーンチェンジ）したときには、係数 $\beta$ は0に設定される。

したがって、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化していない場合には、第1乗算手段134によって、奥行き情報選択手段133から出力された各視差算出領域E1～E12ごとの第1奥行き情報に1/8がそれぞれ乗算される。これにより、各視差算出領域E1～E12ごとの第2奥行き情報が得られる。

各視差算出領域E1～E12ごとの第2奥行き情報は、加算手段135に送られる。加算手段135には、さらに、加算手段135から前回出力された各視差算出領域E1～E12ごとの第3奥行き情報に第2乗算手段136によって7/8が乗算されることによって得られた各視差算出領域E1～E12ごとの第4奥行き情報も入力している。

加算手段135では、各視差算出領域E1～E12の第2奥行き情報と、対応する視差算出領域の第4奥行き情報との和がそれぞれ算出される。これにより、各視差算出領域E1～E12ごとの第3奥行き情報が得られる。この各視差算出領域E1～E12ごとの第3奥行き情報が、視差情報として、視差制御回路4（図43参照）に送られる。

現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化している場合には、第1乗算手段134によって、奥行き情報選択手段133から出力された各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報に1がそれぞれ乗算される。したがって、第1乗算手段134からは、奥行き情報選択手段133から出力された各視差算出領域E1～E12ごとの奥行き情報がそのまま出力される。

第2乗算手段136の係数は0であるので、第2乗算手段136の出力は0で

ある。したがって、加算手段 135 からは、奥行き情報選択手段 133 から出力された各視差算出領域 E1～E12 ごとの奥行き情報がそのまま出力される。つまり、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化している場合には、奥行き情報選択手段 133 から出力された各視差算出領域 E1～E12 ごとの奥行き情報が、視差情報として、視差制御回路 4（図 4-3 参照）に送られる。

第 3 の実施の形態における視差制御回路 4 の構成および動作は、第 1 の実施の形態における図 1 および図 2-0 に示されている視差制御回路と同じであるので、その構成および動作の説明を省略する。

上記 2D／3D 映像変換装置では、元の 2 次元映像信号に対して時間的に遅延された映像信号を生成するためのフィールドメモリが不要であるため、コストの低廉化が図れる。

#### 〔4〕第 4 の実施の形態の説明

図 4-6～図 5-1 を参照して、この発明の第 4 の実施の形態について説明する。

〔4-1〕この発明を 2D／3D 映像変換システムに適用した場合の実施の形態について説明する。

図 4-6 は、2D／3D 映像変換システムの構成を示している。

この 2D／3D 映像変換システムは、2 次元映像を 3 次元映像に変換するための 2D／3D 映像変換装置 501 および 2D／3D 映像変換装置 501 によって得られた 3 次元映像信号に対して立体感を調整する立体感調整回路 502 とを備えている。

2D／3D 映像変換装置 501 には、2 次元映像信号を構成する輝度信号 Y-IN、色差信号 (R-Y) - IN および色差信号 (B-Y) - IN が入力される。2D／3D 映像変換装置 501 からは、左映像信号を構成する輝度信号 YL、色差信号 (R-Y) L および色差信号 (B-Y) L と、右映像信号を構成する輝度信号 YR、色差信号 (R-Y) R および色差信号 (B-Y) R と、各画素ごとの視差情報 PR を出力する。

2D／3D 映像変換装置 501 の各出力信号は立体感調整回路 502 に送られ

る。立体感調整回路 502 からは、立体感調整後の左映像信号を構成する輝度信号  $Y_L - OUT$ 、色差信号  $(R - Y)_L - OUT$  および色差信号  $(B - Y)_L - OUT$  と、立体感調整後の右映像信号を構成する輝度信号  $Y_R - OUT$ 、色差信号  $(R - Y)_R - OUT$  および色差信号  $(B - Y)_R - OUT$  とが output される。

5 2D/3D 映像変換装置 501 としては、たとえば、第 1 の実施の形態で説明した 2D/3D 映像変換装置（図 1 参照）、第 2 の実施の形態で説明した 2D/3D 映像変換装置（図 27 照）または第 3 の実施の形態で説明した 2D/3D 映像変換装置（図 43 参照）が用いられる。

図 46 は、立体感調整回路 502 の構成を示している。

10 立体感調整回路 502 は、係数生成回路 601、左映像信号に対して立体感調整処理を行なう左映像用立体感調整回路 602 および右映像信号に対して立体感調整処理を行なう右映像用立体感調整回路 603 を備えている。

左映像用立体感調整回路 602 の構成と、右映像用立体感調整回路 603 の構成とは同じであるので、左映像用立体感調整回路 602 についてのみ説明する。

15 係数生成回路 601 は、2D/3D 映像変換装置 501 から送られてくる画素ごとの視差情報 PR（映像の遠近に関する情報）に基づいて、第 1 係数  $K_L$ 、第 2 係数  $K_H$  および第 3 係数  $K_C$  を生成する。第 1 係数  $K_L$  は、0 以上 1 以下の範囲内 ( $0 \leq K_L \leq 1$ ) で生成され、映像の低周波成分の割合を調整するための係数である。つまり、第 1 係数  $K_L$  は、映像の輪郭をぼやかすための係数、すなわち映像の輪郭の鮮明度を低下させるための係数であり、第 1 係数  $K_L$  の値が大きくなるほど、輪郭がぼやけた映像が得られるようになる。

20 係数生成回路 601 は、前方にある映像が映っている画素に対しては、第 1 係数  $K_L$  を小さくし、後方にある映像が映っている画素に対しては、第 1 係数  $K_L$  を大きくする。上述したように、この実施の形態では、前方にある映像が映っている画素に対する視差情報 PR は小さく、後方にある映像が映っている画素に対する視差情報 PR は大きい。このため、図 48 に示すように、係数生成回路 601 は、視差情報 PR が所定値以下の範囲では、第 1 係数  $K_L$  の値を 0 にさせ、視

差情報PRが所定値より大きい範囲では、視差情報PRが大きくなるほど、第1係数KLの値を大きくさせる。

第2係数KHは、0以上1以下の範囲内（ $0 \leq KH \leq 1$ ）で生成され、映像の高周波成分の割合を調整するための係数である。つまり、第2係数KHは、映像の輪郭をくっきりさせるための係数、すなわち映像の輪郭の鮮明度を高めるための係数であり、第2係数KHの値が大きくなるほど輪郭がくっきりした映像が得られるようになる。

係数生成回路601は、前方にある映像が映っている画素に対しては、第2係数KHを大きくし、後方にある映像が映っている画素に対しては、第2係数KHを小さくする。上述したように、この実施の形態では、前方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは小さく、後方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは大きい。このため、図49に示すように、係数生成回路601は、視差情報PRが所定値以下の範囲では、視差情報PRが大きくなるほど第2係数KHの値を小さくさせ、視差情報PRが所定値より大きい範囲では、第2係数KHの値を0にさせる。

第3係数KCは、映像の彩度を調整するための係数であり、第3係数KCが大きくなるほど映像の彩度が強調される。係数生成回路601は、前方にある映像が映っている画素に対しては、第3係数KCを大きくし、後方にある映像が映っている画素に対しては、第3係数KCを小さくする。上述したように、この実施の形態では、前方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは小さく、後方にある映像が映っている画素に対する視差情報PRは大きい。このため、図50に示すように、係数生成回路601は、視差情報PRが大きくなるほど第3係数KCの値を小さくさせる。

左映像用立体感調整回路602には、2D／3D映像変換装置501から送られてくる左映像を構成する輝度信号YL、色差信号（R-Y）Lおよび色差信号（B-Y）Lが入力される。

左映像用立体感調整回路602には、映像の輪郭の鮮明度を調整する回路61

0 および映像の彩度を調整する回路 6 2 0 とが設けられている。

映像の輪郭の鮮明度を調整する回路 6 1 0 について説明する。映像の輪郭の鮮明度を調整する回路 6 1 0 は、映像の低周波成分の割合を調整する回路 6 1 1 、映像の高周波成分の割合を調整する回路 6 1 2 およびそれらの出力を加算する加算回路 6 1 3 とからなる。

映像の低周波成分の割合を調整する回路 6 1 1 は、輝度信号 Y L の低周波成分を抽出するローパスフィルタ (L P F) 7 0 1 、ローパスフィルタ 7 0 1 によって抽出された輝度信号 Y L の低周波成分に第 1 係数 K L を乗算する第 1 乗算器 7 0 2 、 $1 - K L$  の演算を行なう演算器 7 0 3 、輝度信号 Y L に演算器 7 0 3 の出力である  $(1 - K L)$  を乗算する第 2 乗算器 7 0 4 ならびに第 1 乗算器 7 0 2 の出力と第 2 乗算器 7 0 4 の出力を加算する第 1 加算器 7 0 5 を備えている。

映像の高周波成分の割合を調整する回路 6 1 2 は、輝度信号 Y L の高周波成分を抽出するハイパスフィルタ (H P F) 7 1 1 およびハイパスフィルタ 7 1 1 によって抽出された輝度信号 Y L の高周波成分に第 2 係数 K H を乗算する第 3 乗算器 7 1 2 を備えている。

映像の低周波成分の割合を調整する回路 6 1 1 の出力（第 1 加算器 7 0 5 の出力）と、映像の高周波成分の割合を調整する回路 6 1 2 の出力（第 3 乗算器 7 1 2 の出力）とは、加算回路 6 1 3 によって加算される。この加算回路 6 1 3 の出力 Y L - O U T が、図示しない立体表示装置に送られる。

上述したように、前方にある映像が映っている画素に対しては、第 1 係数 K L は小さくなり、第 2 係数 K H は大きくなる。したがって、前方にある映像が映っている画素に対しては、輝度信号 Y L の低周波成分の割合は低く、輝度信号 Y L の高周波成分の割合が高くなる。このため、前方にある映像が映っている画素に対する映像は、輪郭がくっきりした映像となる。

一方、後方にある映像が映っている画素に対しては、第 1 係数 K L は大きくなり、第 2 係数 K H は小さくなる。したがって、後方にある映像が映っている画素に対しては、輝度信号 Y L の低周波成分の割合は高く、輝度信号 Y L の高周波成

分の割合が低くなる。このため、後方にある映像が映っている画素に対する映像は、輪郭がぼやけた映像となる。このように、前方にある映像が映っている画素に対する映像は輪郭がくっきりした映像となり、後方にある映像が映っている画素に対する映像は輪郭がぼやけた映像となるため、立体感が強調される。

5 映像の彩度を調整する回路 620 について説明する。映像の彩度を調整する回路 620 は、色差信号  $(R - Y)_L$  に第 3 係数  $K_C$  を乗算する第 5 乗算器 721 および色差信号  $(B - Y)_L$  に第 3 係数  $K_C$  を乗算する第 6 乗算器 722 を備えている。第 5 乗算器 721 の出力  $(R - Y)_L - OUT$  および第 6 乗算器 722 の出力  $(B - Y)_L - OUT$  が、図示しない立体表示装置に送られる。

10 上述したように、前方にある映像が映っている画素に対しては、第 3 係数  $K_C$  は大きくなる。したがって、前方にある映像が映っている画素に対しては、色差信号  $(R - Y)_L$  および  $(B - Y)_L$  の値が大きくなり、彩度が高くなる。一方、後方にある映像が映っている画素に対しては、第 3 係数  $K_C$  は小さくなる。したがって、後方にある映像が映っている画素に対しては、色差信号  $(R - Y)_L$  および  $(B - Y)_L$  の値が小さくなり、彩度が低下する。このように、前方にある映像が映っている画素に対する映像の彩度が高くなり、後方にある映像が映っている画素に対する映像の彩度が低くなるので、立体感が強調される。

15 [4-2] この発明を、2台のカメラを用いて撮像した左映像信号と右映像信号からなる3次元映像信号の立体感を調整するシステムに対して適用した場合の実施の形態について説明する。

20 図 51 は、立体感調整システムの構成を示している。

この立体感調整システムは、3次元映像信号から、1フィールド毎に、画素ごとの視差情報 PR を検出するための視差検出回路 801 および視差検出回路 802 によって得られた画素ごとの視差情報 PR に基づいて、3次元映像信号に対して立体感を調整する立体感調整回路 803 とを備えている。

25 視差検出回路 801 は、選択回路 901、動きベクトル検出回路 902、ベクトル補正回路 903 および視差情報生成回路 904 を備えている。

選択回路 901 には、3 次元映像を構成する左映像の輝度信号 YL-IN と、3 次元映像を構成する右映像の輝度信号 YR-IN とが入力している。また、選択回路には、フィールド識別信号 FLD が制御信号として入力している。

選択回路 901 は、フィールド識別信号 FLD に基づいて、左映像における輝度信号 YL-IN と右映像における輝度信号 YR-IN を 1 フィールド単位で切り替えて出力する。この例では、フィールド識別信号 FLD は、入力映像信号のフィールドが奇数フィールドである場合には H レベルとなり、入力映像信号のフィールドが偶数フィールドである場合には L レベルとなる。そして、選択回路 901 は、フィールド識別信号 FLD が H レベル（奇数フィールド）である場合には、左映像における輝度信号 YL-IN を選択して出力し、フィールド識別信号 FLD が L レベル（偶数フィールド）である場合には、右映像における輝度信号 YR-IN を選択して出力する。

動きベクトル検出回路 902 は、選択回路 901 から出力される映像信号から、1 フィールド毎に、図 21 に示すように 1 フィールド画面内に設定された 12 個の動きベクトル検出領域（以下、視差算出領域という） E1～E12 それぞれに対する X 方向動きベクトルを算出する。

動きベクトル検出回路 902 によって得られた各視差算出領域 E1～E12 それぞれに対する X 方向動きベクトルは、ベクトル補正回路 903 に送られる。動きベクトル検出回路 902 によって得られた各視差算出領域 E1～E12 それぞれに対する X 方向動きベクトルは、各視差算出領域 E1～E12 ごとの左映像と右映像との間の映像の水平方向の動きを表している。左映像と右映像とは視差を有しているので、同じ物体であっても、カメラからの距離に応じて両映像間で水平位置が異なっている。したがって、各視差算出領域 E1～E12 ごとの X 方向動きベクトルは、各視差算出領域 E1～E12 毎の両映像間の視差に相当する。

しかしながら、同じ方向に物体が移動している場合でも、左の映像から右映像に変化した場合に得られる X 方向ベクトルと、右映像から左映像に変化した場合に得られる X 方向ベクトルとでは、X 方向の動きベクトルの符号が反対方向にな

る。そこで、同じ方向に物体が移動している場合に、得られるX方向ベクトルの符号を一致させるために、ベクトル補正回路903が設けられている。

ベクトル補正回路903は、フィールド識別信号F LDがHレベル（奇数フィールド）である場合には、動きベクトル検出回路902から送られてきた視差算出領域E1～E12それぞれに対するX方向動きベクトルを視差情報生成回路904にそのまま送る。

フィールド識別信号F LDがLレベル（偶数フィールド）である場合には、ベクトル補正回路903は、動きベクトル検出回路902から送られてきた視差算出領域E1～E12それぞれに対するX方向動きベクトルの符号を反転させて、視差情報生成回路904に送る。

視差情報生成回路904では、ベクトル補正回路903から送られてきた各視差算出領域E1～E12ごとのX方向動きベクトルに基づいて、各画素ごとの視差情報PRを生成する。

つまり、ベクトル補正回路903から送られてきた各視差算出領域E1～E12ごとのX方向動きベクトルを、各視差算出領域E1～E12に対する視差情報とし、図21を用いて説明したと同様にして、各視差算出領域E1～E12に対する視差情報から各画素ごとの視差情報PRを生成する。

立体感調整回路802は、視差検出回路801によって得られた画素ごとの視差情報PRに基づいて、3次元映像信号に対して立体感を補正するための処理を行なう。この立体感補正回路802は、図46の立体感調整回路502と同じであるので、その構成および動作の説明を省略する。

上記第4の実施の形態によれば、3次元映像信号によって得られる立体映像の立体感を調整することができるようになる。

#### 〔5〕第5の実施の形態の説明

図52～図55を参照して、この発明の第5の実施の形態について説明する。

図52は、2次元／3次元映像変換装置の構成を示している。

2次元／3次元映像変換装置は、2次元映像信号を3次元映像信号に変換する

ための集積回路（LSI）1010と、集積回路1010に接続された複数の遅延用フィールドメモリ1020とから構成されている。

図52においては、集積回路1010の構成要素としては、遅延用フィールドメモリ1020へのデータの書き込みおよび遅延用フィールドメモリ1020からのデータの読み出しに関する部分のみが図示されている。つまり、集積回路1010の構成要素としては、ライト側データバス1011、ライト系タイミング発生部1012、リード側データバス1013およびリード系タイミング発生部1014が図示されている。集積回路1010は、これらの構成要素の他、動きベクトル検出部、CPUに接続されるインターフェース等を備えている。

集積回路1010には、2次元映像信号を構成する輝度信号（Y信号）ならびに色差信号（R-Y信号およびB-Y信号）とが入力する。集積回路1010からは、相対的に時間差を有する右目用映像信号および左目用映像信号が出力される。右目用映像信号は、右目用輝度信号Y(R)と右目用色差信号R-Y(R)および右目用色差信号B-Y(R)とからなる。左目用映像信号は、左目用輝度信号Y(L)と左目用色差信号R-Y(L)および左目用色差信号B-Y(L)とからなる。

この2次元／3次元映像変換装置には、2次元／3次元映像変換モードとして、次の3つのモードがある。

#### （1）第1通常速度変換モード

第1通常速度変換モードは、2次元映像信号と水平、垂直周波数が同じ3次元映像信号を生成するためのモードであり、かつ右目用映像信号および左目用映像信号のうちの一方が、フィールドメモリを介さずにリード側データバス1013に送られた2次元映像信号に基づいて生成されるモードである。

#### （2）第2通常速度変換モード

第2通常速度変換モードは、2次元映像信号と水平、垂直周波数が同じ3次元映像信号を生成するためのモードであり、かつ右目用映像信号および左目用映像信号の両方がフィールドメモリを介してリード側データバス1013に送られた

2次元映像信号に基づいて生成されるモードである。

(3) 倍速変換モード

倍速変換モードは、2次元映像信号に対して水平、垂直周波数が2倍の3次元映像信号を生成するためのモードである。この場合には、右目用映像信号および左目用映像信号の両方がフィールドメモリを介してリード側データパス

5 1013に送られた2次元映像信号に基づいて生成される。

集積回路1010には、2次元映像信号の水平同期信号H SYNCに基づいて生成された第1基準クロック信号CLK1、2次元映像信号の水平同期信号H SYNCに基づいて生成された第2基準クロック信号CLK2、2次元映像信号の垂直同期信号V SYNC、2次元映像信号の水平同期信号H SYNCに基づいて第1基準クロック信号CLK1で生成された第1水平同期信号HD1および2次元映像信号の水平同期信号H SYNCに基づいて第2基準クロック信号CLK2で生成された第2水平同期信号HD2が入力している。

図53は、第1基準クロック信号CLK1および第1水平同期信号HD1を発生するための位相同期回路(PLL回路)を示している。

位相同期回路の入力は2次元映像信号の水平同期信号H SYNCであり、位相同期回路の出力は第1水平同期信号HD1である。位相同期回路の入力である水平同期信号H SYNCと、位相同期回路の出力である第1水平同期信号HD1との位相比較結果が位相比較部1031によって電圧に変換される。位相比較部1031の出力電圧は、低域通過フィルタ(LPF)1032で平滑化された後、電圧制御発振器(VCO)1033に送られる。電圧制御発振器1033では、その入力電圧に応じた周波数の信号を出力する。

電圧制御発振器1033の出力(信号a)は、第1基準クロック信号CLK1として取り出されるとともに2分周回路1034に送られる。2分周回路1034からは、電圧制御発振器1033の出力信号aの周波数が1/2にされた信号bが出力される。2分周回路1034の出力信号bは、910分周回路1035に送られる。910分周回路1035からは、2分周回路1034の出力信号b

の周波数が  $1/910$  にされた信号 HD 1 が出力される。

電圧制御発振器 1033 から出力される信号（第 1 基準クロック信号 CLK 1）の周波数  $f_{CLK_1}$  は、位相同期回路の入出力の位相差が 0 である場合には、水平同期信号 HSYNC の周波数  $f_H$  ( $15.75$  [kHz]) の  $1820$  倍である。つまり、第 1 基準クロック信号 CLK 1 の周波数  $f_{CLK_1}$  は、 $1820 f_H$  であり、約  $28.6$  [MHz] となる。

第 1 基準クロック信号 CLK 1 は、2 次元映像信号の水平同期信号 HSYNC の 1 周期が  $1820$  クロックに分割された信号となる。2 次元映像信号が VTR で再生された映像である場合には、水平同期信号 HSYNC の周波数が変動することがある。第 1 基準クロック信号 CLK 1 の周波数は、水平同期信号 HSYNC の周波数の変動に応じて変動する。

第 2 基準クロック信号 CLK 2 および第 2 水平同期信号 HD 2 も、図 5.3 と同様な位相同期回路によって生成される。第 2 基準クロック信号 CLK 2 の周波数  $f_{CLK_2}$  は、位相同期回路の入出力の位相差が 0 である場合には、水平同期信号 HSYNC の周波数  $f_H$  ( $15.75$  [kHz]) の  $1820$  倍である。つまり、第 2 基準クロック信号 CLK 2 の周波数  $f_{CLK_2}$  は、 $1820 f_H$  であり、約  $28.6$  [MHz] となる。

第 2 基準クロック信号 CLK 2 および第 2 水平同期信号 HD 2 を生成するための位相同期回路では、低域通過フィルタ (LPF) のカットオフ周波数が、図 5.3 の低域通過フィルタ (LPF) 1032 のカットオフ周波数より低く設定されている。このため、第 2 基準クロック信号 CLK 2 は、水平同期信号 HSYNC の周波数が変動しても、周波数変動の少ない信号となる。

図 5.2 に示すように、第 1 基準クロック信号 CLK 1 は、2 分周回路 1015 によって 2 分周される。2 分周回路 1015 から出力される第 3 クロック信号 CLK 3 は、ライト系タイミング発生部 1012 および第 1 セレクタ 1016 に送られる。第 3 クロック信号 CLK 3 の周波数  $f_{CLK_3}$  は、第 1 基準クロック信号 CLK 1 の周波数  $f_{CLK_1}$  の  $1/2$  である。

第2基準クロック信号CLK2は、第1セレクタ1016に送られるとともに、2分周回路1017に送られる。2分周回路1017から出力される第4クロック信号CLK4は、第1セレクタ1016に送られる。第4クロック信号CLK4の周波数 $f_{CLK4}$ は、第2基準クロック信号CLK2の周波数 $f_{CLK2}$ の $1/2$ である。

垂直同期信号VSYNCは、ライト系タイミング発生部1012およびリード系タイミング発生部1014に送られる。第1水平同期信号HD1は、ライト系タイミング発生部1012に送られるとともに第2セレクタ1018に送られる。第2水平同期信号HD2は第2セレクタ1018に送られる。

第1セレクタ1016は、設定されている2次元／3次元映像変換モードに応じて、第3クロック信号CLK3、第2基準クロック信号CLK2および第4クロック信号CLK4のうちから、一つを選択してリード系タイミング発生部1014に送る。

第2セレクタ1018は、設定されている2次元／3次元映像変換モードに応じて、第1水平同期信号HD1および第2水平同期信号HD2のうちから、一つを選択してリード系タイミング発生部1014に送る。

2次元／3次元映像変換モードとして第1通常速度変換モードが設定されている場合には、第1セレクタ1016は、第3クロック信号CLK3を選択してリード系タイミング発生部1014に送る。この場合には、フィールドメモリ1020の書き込みクロックおよび読み出しクロックは、第1基準クロック信号CLK1が2分周された第3クロック信号CLK3となる。したがって、集積回路1010の動作は、図55の集積回路1100の動作と全く同じとなる。

2次元／3次元映像変換モードとして第2通常速度変換モードが設定されている場合には、第1セレクタ1016は、第4クロック信号CLK4を選択してリード系タイミング発生部1014に送る。この場合には、フィールドメモリ1020の書き込みクロックは、第1基準クロック信号CLK1が2分周された第3クロック信号CLK3となり、フィールドメモリ1020の読み出しクロックは

第2基準クロック信号CLK2が2分周された第4クロック信号CLK4となる。したがって、2次元映像信号の水平同期信号H SYNCの周波数が変動しても、ジッターが吸収される。

2次元／3次元映像変換モードとして倍速変換モードが設定されている場合に  
5 は、第1セレクタ1016は、第2基準クロック信号CLK2を選択してリード系タイミング発生部1014に送る。この場合には、フィールドメモリ1020の書き込みクロックは、第1基準クロック信号CLK1が2分周された第3クロック信号CLK3となり、フィールドメモリ1020の読み出しクロックは第2基準クロック信号CLK2となる。

10 つまり、2次元／3次元映像変換モードとして倍速変換モードが設定されている場合には、フィールドメモリ1020の読み出しクロックの周波数は、書き込みクロックの周波数の2倍となっている。したがって、集積回路1010から出力される3次元映像信号は、2次元映像信号に対して水平、垂直周波数が2倍の信号となる。また、2次元映像信号の水平同期信号H SYNCの周波数が変動し  
15 ても、ジッターが吸収される。

図54は、2次元／3次元映像変換モードとして倍速変換モードが設定されている場合の各部の信号を示している。なお、この図54は、遅延用フィールドメモリが4つ設けられており、かつ左目用映像信号が右目用映像信号に対して、2フィールド遅延している場合の例を示している。

20 この実施の形態では、図55に示す従来の2次元／3次元映像変換装置に比べて倍速化回路が不要となるため、回路の単純化が図れるとともにコストの低廉化が図れる。

## 請 求 の 範 囲

1. 2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量を抽出する特徴量抽出手段、  
各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する視差情報生成手段、ならびに  
2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれ  
ぞれ生成する位相制御手段、  
を備えている2次元映像を3次元映像に変換する装置。
2. 視差情報生成手段は、  
視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成する手段、および  
各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差  
情報を変換する手段、  
を備えている請求項1に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。
3. 視差情報生成手段は、  
視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成する手段、  
画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域

に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および

補正後の各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換する手段、

を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変

5 換する装置。

4. 視差情報生成手段は、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、1 フィールド画面内の全領域をその画面に含まれている物体毎にグループ分けを行なう第 1 手段、

10 第 1 手段によるグループ分け結果と、視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各グループ毎の映像の遠近に関する情報を生成する第 2 手段、

各グループ毎の映像の遠近に関する情報に基づいて、各視差算出領域毎の映像の遠近に関する情報を生成する第 3 手段、ならびに

15 各視差算出領域毎の映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換する第 4 手段、

を備えている請求項 1 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変換する装置。

5. 第 1 手段は、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように 1 フィールド画面内の全領域をグル

20 プ分けするものである請求項 4 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変換する装置。

。

6. 第 1 手段は、

映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同

25 一グループとなるように 1 フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、および

同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、

それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手段、

を備えている請求項4に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

7. 第1手段は、

5 映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、

同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手

10 段、および

所定数以下の視差算出領域から構成されているグループが存在する場合には、そのグループ内およびその周辺の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、そのグループを周囲のグループに属させるべきか否かを判別し、そのグループを周囲のグループに属させるべきと判別した場合には、その

15 グループを周囲のグループに属させる手段、

を備えている請求項4に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

8. 第1手段は、

映像の遠近に関する画像特徴量の大きさに対する視差算出領域数を表す度数分布に基づいて、映像の遠近に関する画像特徴量の大きさの近似している領域が同一グループとなるように1フィールド画面内の全領域をグループ分けする手段、

同じグループ内に互いに空間的に離れている複数の領域が存在する場合には、それらの領域がそれぞれ異なるグループとなるように、グループ分けを行なう手

段、

所定数以下の視差算出領域から構成されているグループが存在する場合には、その

25 グループ内およびその周辺の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、そのグループを周囲のグループに属させるべきか否かを判別し、そのグループを周囲のグループに属させるべきと判別した場合には、その

グループを周囲のグループに属させる手段、および

隣接する 2 つのグループのうち、一方のグループ内および他方のグループ内の視差算出領域に対する映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、両グループを結合させるべきか否かを判別し、両グループを結合させるべきと判別した場合に  
5 は、両グループを結合させる手段、

を備えている請求項 4 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変換する装置。

9. 第 2 手段は、

各グループ内の視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量および各視  
差算出領域毎に予め設定された重み係数に基づいて、各グループ毎に映像の遠近  
10 に関する情報を算出するものである請求項 4 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に  
変換する装置。

10. 第 3 手段は、画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するよう

15 に、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段を備えている請求項 4 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変換する装置。

11. 第 3 手段は、

画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域

25 に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠

近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および

隣合う 2 つのグループの境界部において、映像の遠近に関する情報が両グループ間で所定範囲以内となるように、隣合う 2 つのグループの境界部の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、

を備えている請求項 4 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変換する装置。

1 2. 第 3 手段は、

画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、

隣合う 2 つのグループの境界部において、映像の遠近に関する情報が両グループ間で所定範囲以内となるように、隣合う 2 つのグループの境界部の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正する手段、および

同じグループ内の各視差算出領域間において、映像の遠近に関する情報の差が所定範囲以内となるように、各グループ内の映像の遠近に関する情報を平滑化させる手段、

を備えている請求項 4 に記載の 2 次元映像を 3 次元映像に変換する装置。

1 3. 位相制御手段は、

2 次元入力映像信号を 1 水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ 2 次元入力映像信号を一次的に記憶する第 1 の記憶手段、

2 次元入力映像信号を 1 水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有し、かつ 2 次元入力映像信号を一次的に記憶する第 2 の記憶手段、

第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成する第1の読み出しアドレス制御手段、ならびに

第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成する第2の読み出しアドレス制御手段、

を備えている請求項1に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

14. 映像の遠近に関する画像特徴量が、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値、R-Y成分の積算値、B-Y成分の積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の1つまたは任意の組み合わせである請求項1に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

15. 所定単位領域が1画素単位の領域である請求項1に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

20 16. 2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の視差算出領域のそれぞれに対して、映像の遠近に関する画像特徴量を抽出する第1ステップ、

各視差算出領域ごとに抽出された画像特徴量に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する第2ステップ、ならびに

25 2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する第3ステップ、

を備えている2次元映像を3次元映像に変換する方法。

17. 第2ステップは、

視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成するステップ、および

5 各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換するステップ、

を備えている請求項16に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

18. 第2ステップは、

視差算出領域ごとの映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて、各視差算出領域ごとに映像の遠近に関する情報を生成するステップ、

画面の高さ位置のうち、映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が最も近い高さ位置より下側の各視差算出領域のうち、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置が、その直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置より所定値以上遠い位置である視差算出領域については、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置がその直上の視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報によって表される遠近位置に接近するように、その視差算出領域に対する映像の遠近に関する情報を補正するステップ、および

20 補正後の各視差算出領域ごとの映像の遠近に関する情報を、各視差算出領域ごとの視差情報に変換するステップ、

を備えていることを特徴とする請求項16に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

19. 第3ステップは、

2 次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有する第1の記憶手段および第2の記憶手段に、2次元入力映像信号を一次的に記憶するステップ、

第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に

応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成するステップ、ならび  
5 に

第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号  
10 を生成するステップ、

を備えている請求項1-6に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

20. 映像の遠近に関する画像特徴量が、輝度高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の1つまたは任意の組み合わせである請求項1-6に記載の2次元映像を3次元映像に変換する  
15 方法。

21. 所定単位領域が1画素単位の領域である請求項1-6に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

22. 2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画面内に設定された複数の動きベクトル検出領域のそれぞれに対する動きベクトル  
20 を検出する動きベクトル検出手段、

各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する視差情報生成手段、ならびに

2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応  
25 する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する位相制御手段、

を備えている2次元映像を3次元映像に変換する装置。

23. 視差情報生成手段は、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分、水平方向成分の最大値、水平方向成分が最大値である動きベクトル検出領域、水平方向成分の最小値、水平方向成分が最小値である動きベクトル検出領域および各動きベクトル検出領域の映像が背景であるか被写体であるかを示す情報に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成するものである請求項22に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。  
5

24. 位相制御手段は、

2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有  
10し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第1の記憶手段、

2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有  
し、かつ2次元入力映像信号を一次的に記憶する第2の記憶手段、

第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に  
応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂  
15直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより  
、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差  
情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成する第1の読み出しア  
ドレス制御手段、ならびに

第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、  
20 2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に  
基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基  
準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号  
を生成する第2の読み出しアドレス制御手段、

を備えている請求項22に記載の2次元映像を3次元映像に変換する装置。

25. 所定単位領域が1画素単位の領域である請求項22に記載の2次元映像  
を3次元映像に変換する装置。

26. 2次元入力映像信号に基づいて、各フィールドごとに、1フィールド画

面内に設定された複数の動きベクトル検出領域のそれぞれに対する動きベクトルを検出する第1ステップ、

各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報を生成する第2ステップ、ならびに

2次元入力映像信号の各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する第3ステップ、

を備えている2次元映像を3次元映像に変換する方法。

10 27. 第2ステップでは、各動きベクトル検出領域ごとに検出された動きベクトルの水平方向成分、水平方向成分の最大値、水平方向成分が最大値である動きベクトル検出領域、水平方向成分の最小値、水平方向成分が最小値である動きベクトル検出領域および各動きベクトル検出領域の映像が背景であるか被写体であるかを示す情報に基づいて、1フィールド画面内の所定単位領域ごとの視差情報が生成される請求項26に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

28. 第3ステップは、

2次元入力映像信号を1水平ライン分以下の複数画素数分記憶できる容量を有する第1の記憶手段および第2の記憶手段に、2次元入力映像信号を一次的に記憶するステップ、

20 第1の記憶手段の読み出しアドレスを、2次元入力映像信号の水平垂直位置に応じて決定された標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が進んだ第1映像信号を生成するステップ、ならびに

25 第2の記憶手段の読み出しアドレスを、上記標準読み出しアドレスに対して、2次元入力映像信号の水平垂直位置が属する所定単位領域に対応する視差情報に

基づいて制御することにより、上記標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して上記視差情報に応じた量だけ水平位相が遅れた第2映像信号を生成するステップ、

を備えている請求項26に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

5 29. 所定単位領域が1画素単位の領域である請求項26に記載の2次元映像を3次元映像に変換する方法。

30. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

10 31. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

32. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御するとともに映像の彩度を制御することにより、3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

33. 近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度が制御される請求項30に記載の3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

34. 近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度が制御される請求項31に記載の3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

25 35. 近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度が制御され、近い映像が映っている領域に対しては映

像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度が制御される請求項32に記載の3次元映像の立体感を調整する立体感調整方法。

36. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御する輪郭制御手段を備えている立体感調整装置。

37. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御する彩度制御手段を備えている立体感調整装置。

38. 3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の輪郭の鮮明度を制御する輪郭制御手段、および

3次元映像の1フィールド画面内の所定単位領域ごとの映像の遠近に関する情報に基づいて、3次元映像の各所定単位領域ごとに映像の彩度を制御する彩度制御手段、

を備えている立体感調整装置。

39. 輪郭制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度を制御するものである請求項36に記載の立体感調整装置。

40. 彩度制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、映像の彩度を制御するものである請求項37に記載の立体感調整装置。

41. 輪郭制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の輪郭の鮮明度が高くなるように、遠い映像が映っている領域に関しては映像の輪郭の鮮明度が低くなるように、映像の輪郭の鮮明度を制御するものあり、

彩度制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の彩度が高くな

るよう、遠い映像が映っている領域に関しては映像の彩度が低くなるように、  
映像の彩度を制御するものである請求項 3 8 に記載の立体感調整装置。

4 2. 輪郭制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の低周波  
成分の割合を減少させるとともに映像の高周波成分の割合を増加させ、遠い映像  
5 が映っている領域に関しては映像の低周波成分の割合を増加させるとともに映像  
の高周波成分の割合を減少させるものである請求項 3 6 に記載の立体感調整装置  
。

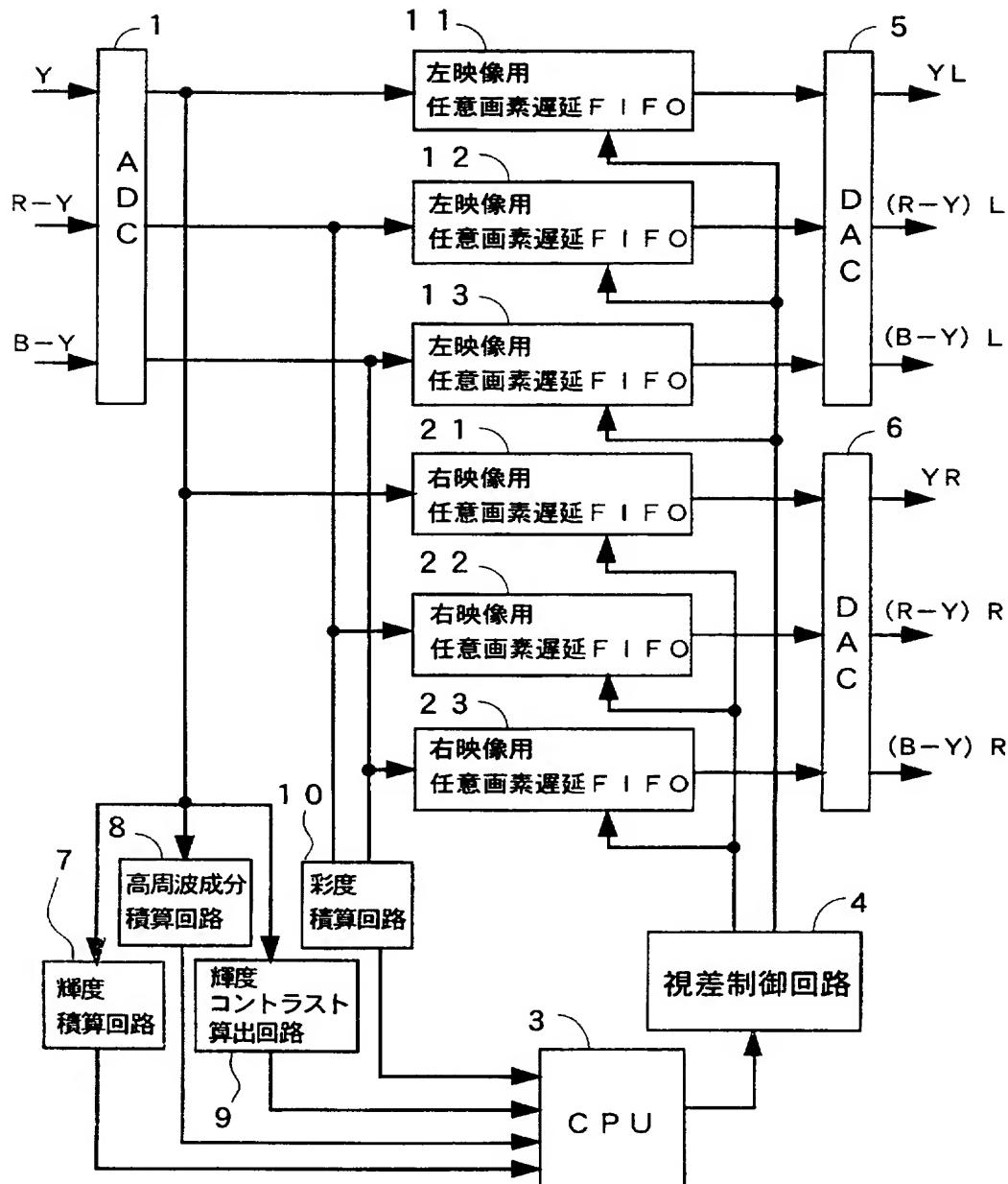
4 3. 輪郭制御手段は、近い映像が映っている領域に対しては、映像の低周波  
成分の割合を減少させるとともに映像の高周波成分の割合を増加させ、遠い映像  
10 が映っている領域に関しては映像の低周波成分の割合を増加させるとともに映像  
の高周波成分の割合を減少させるものである請求項 4 1 に記載の立体感調整装置  
。

4 4. 入力された 2 次元映像信号を、最新フィールドから過去所定フィールド  
数分記憶するための複数のフィールドメモリと、複数のフィールドメモリから、  
15 相対的に時間差を有する 2 つの映像信号をそれぞれ読み出して、一方を左目用映  
像信号として出力し、他方を右目用映像信号として出力する手段とを備えた 2 次  
元／3 次元映像変換装置において、

各フィールドメモリの読み出しクロックの周波数が、各フィールドメモリの書  
き込みクロックの周波数の 2 倍に設定されていることを特徴とする 2 次元／3 次  
20 元映像変換装置。

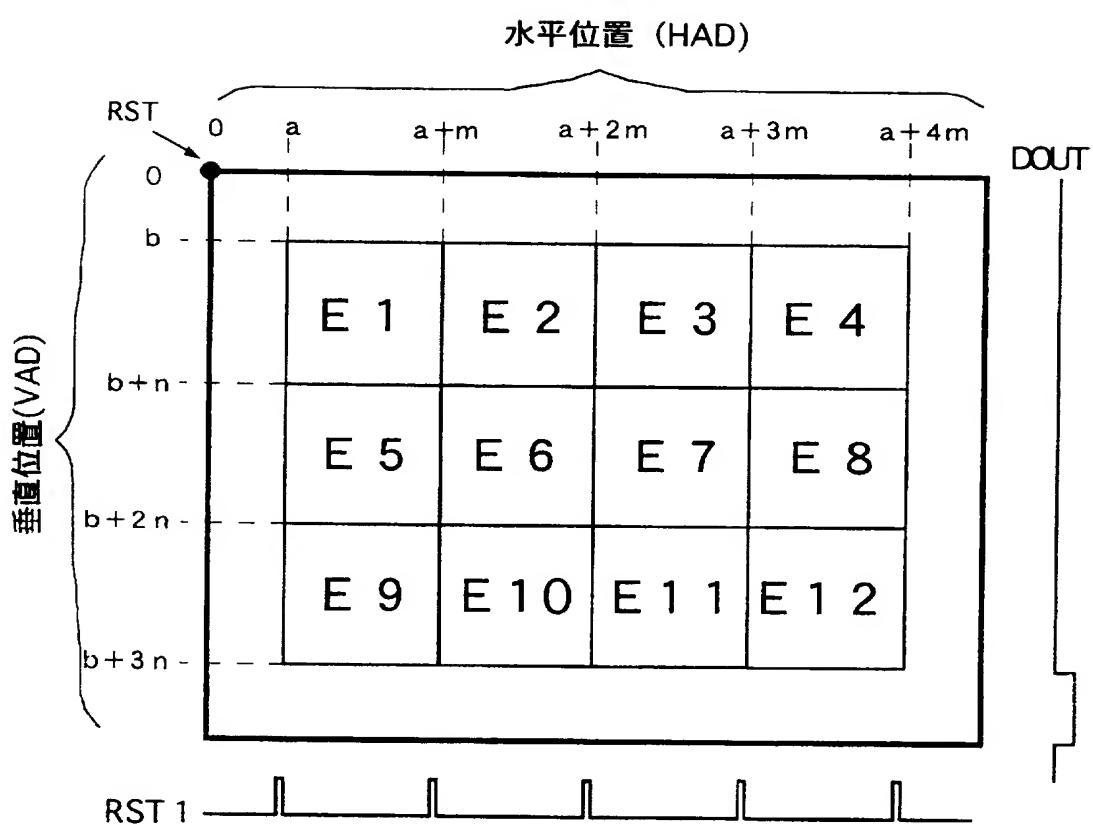
1/50

第 1 図



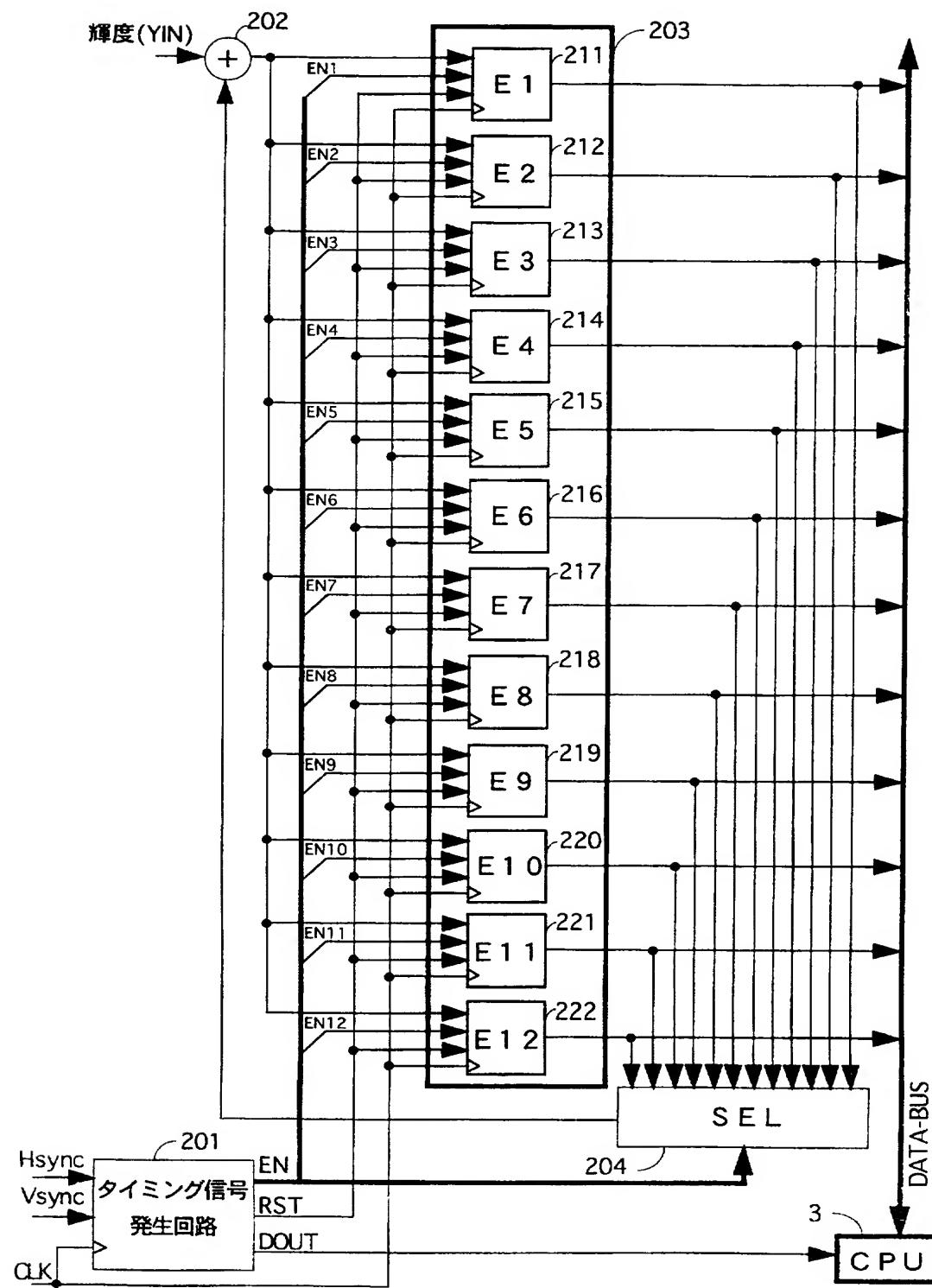
2/50

第 2 図



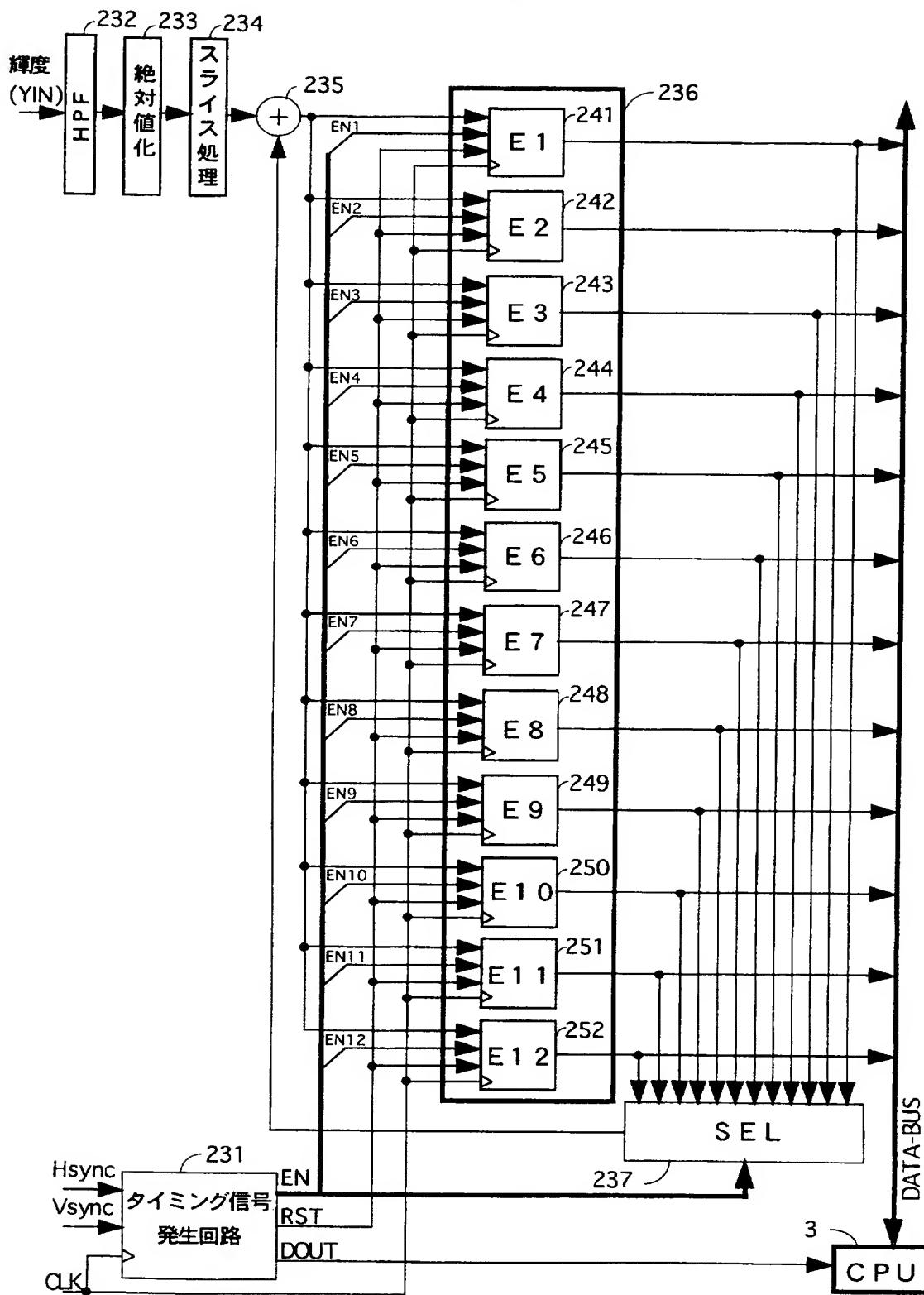
3/50

第 3 図



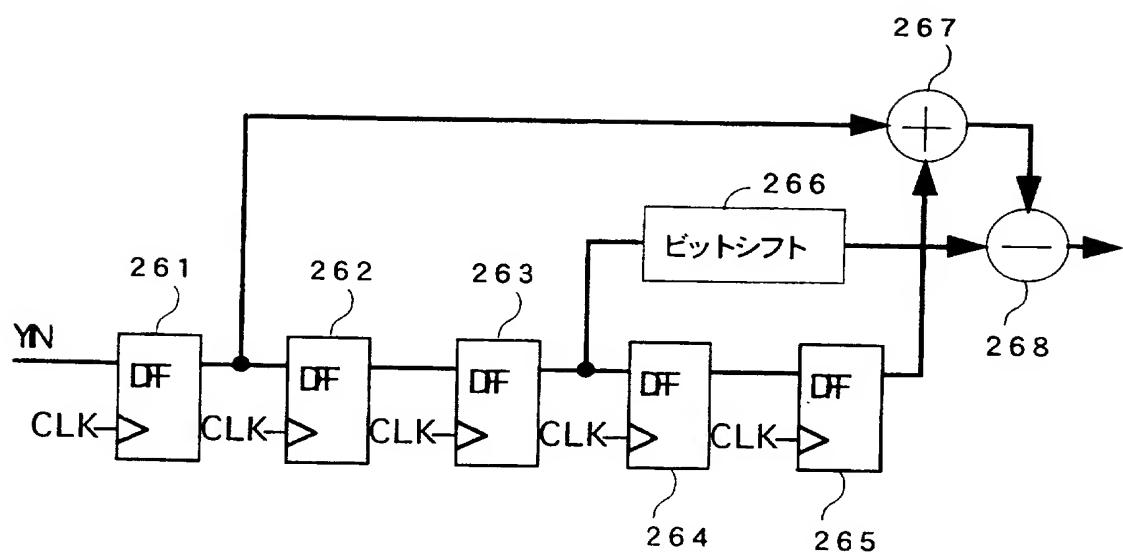
4/50

第 4 図

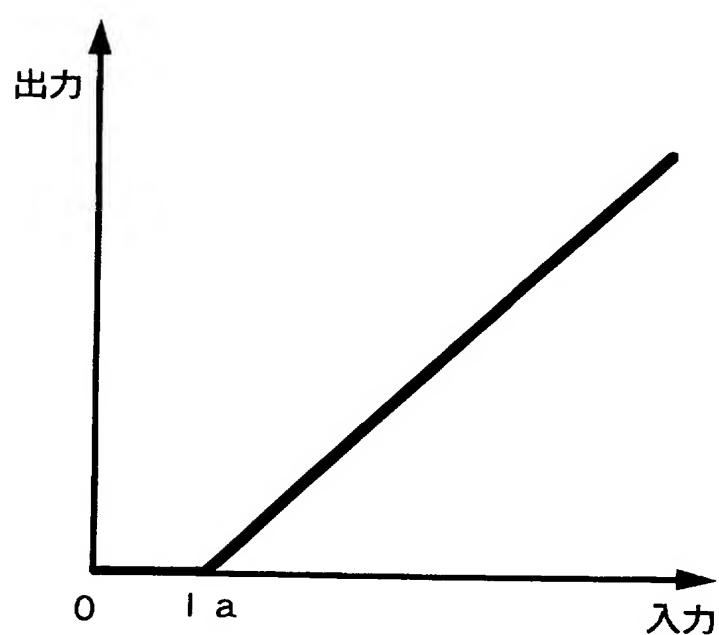


5/50

第 5 図

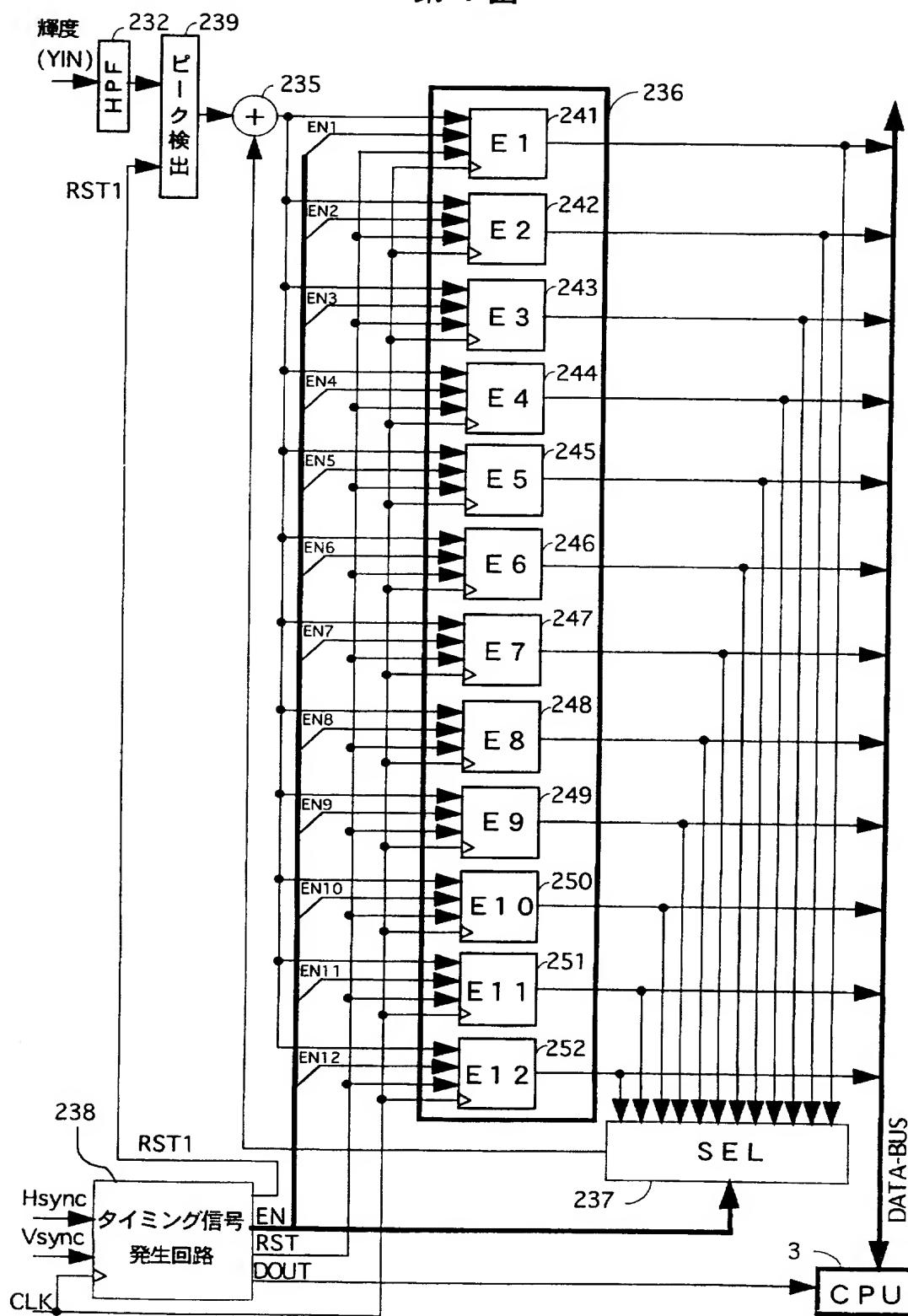


第 6 図



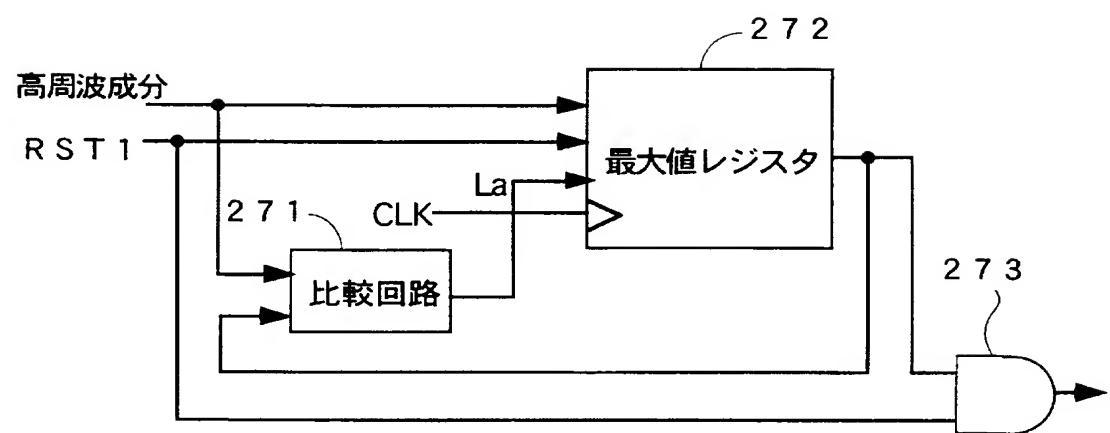
6/50

第 7 図



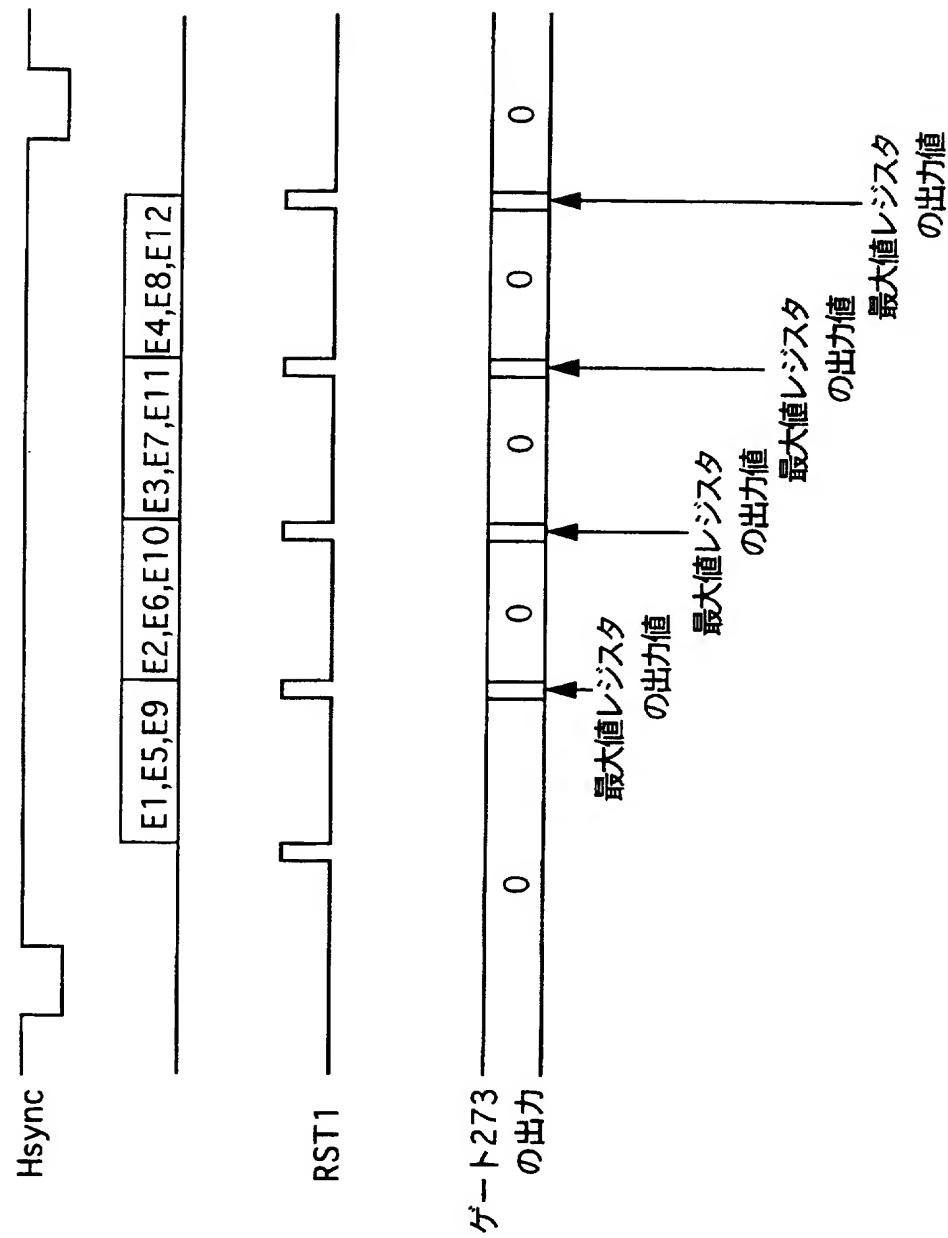
7/50

第 8 図



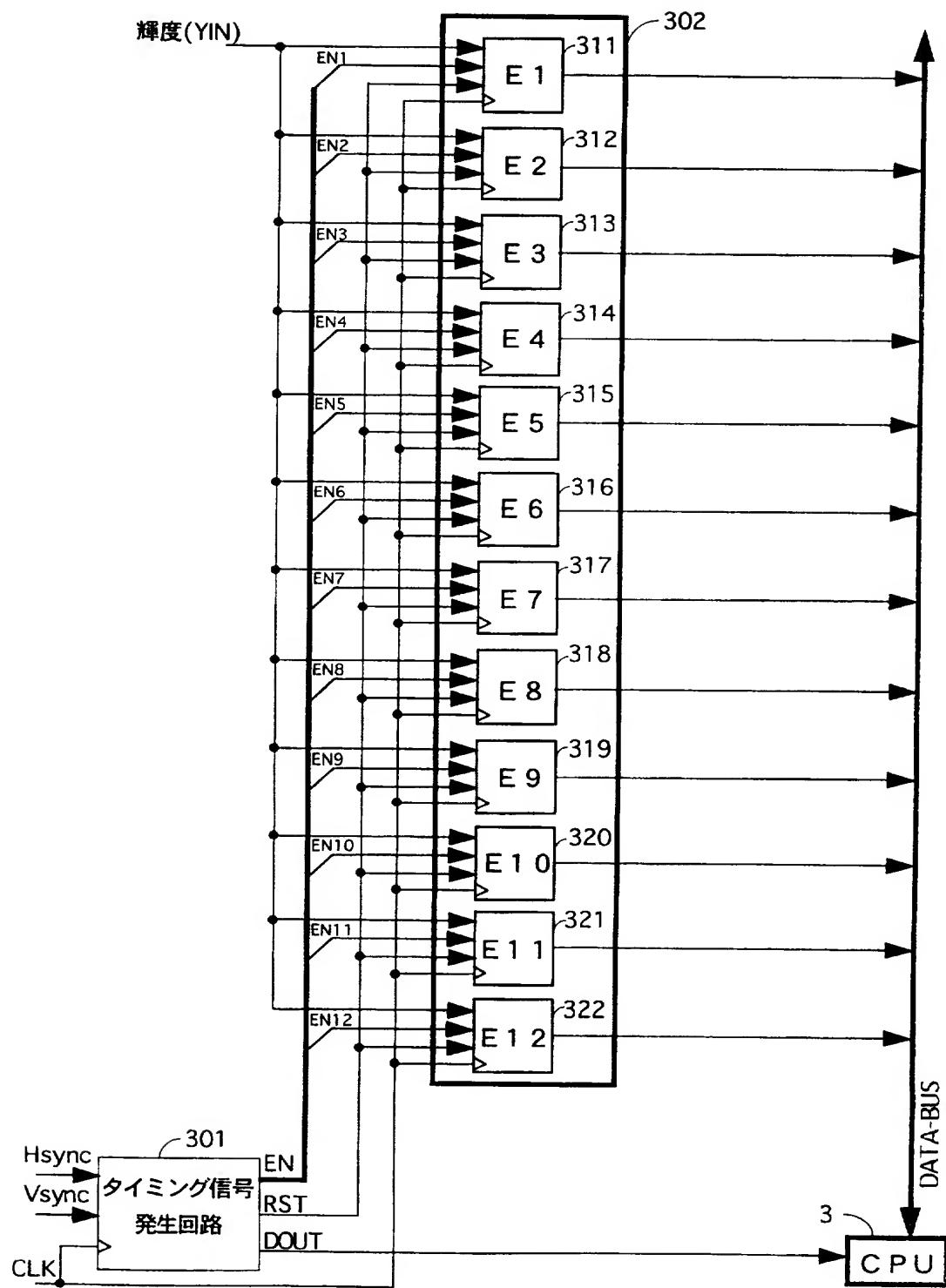
8/50

第 9 図



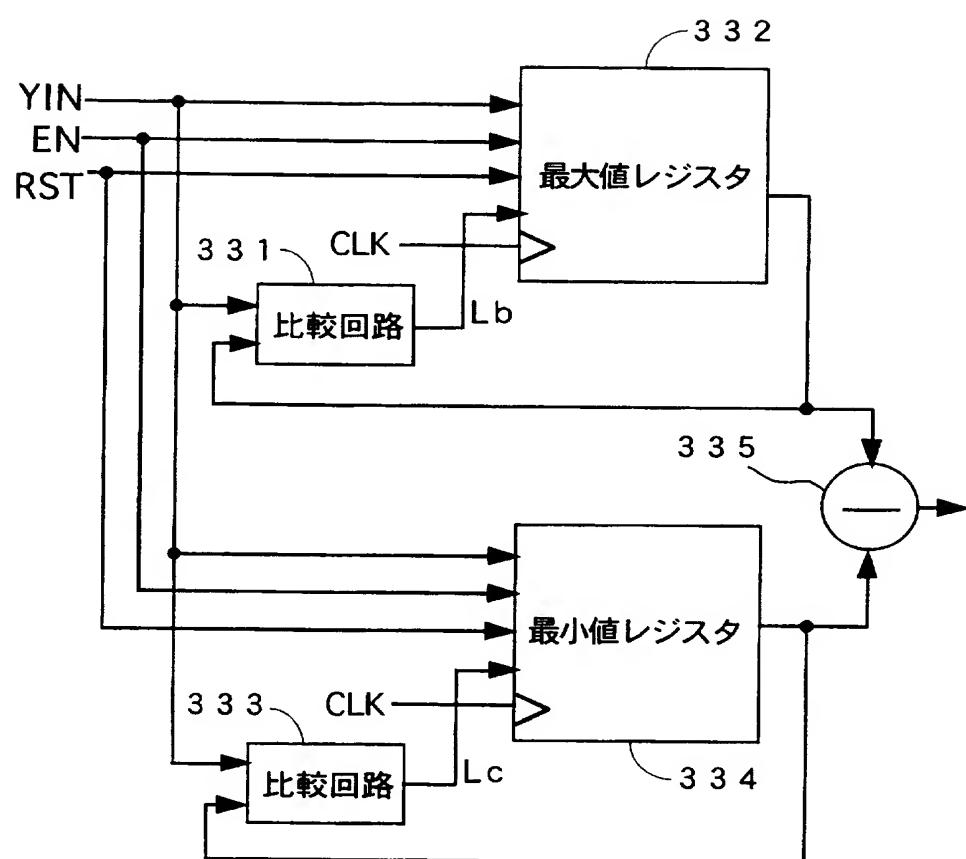
9/50

第 10 図



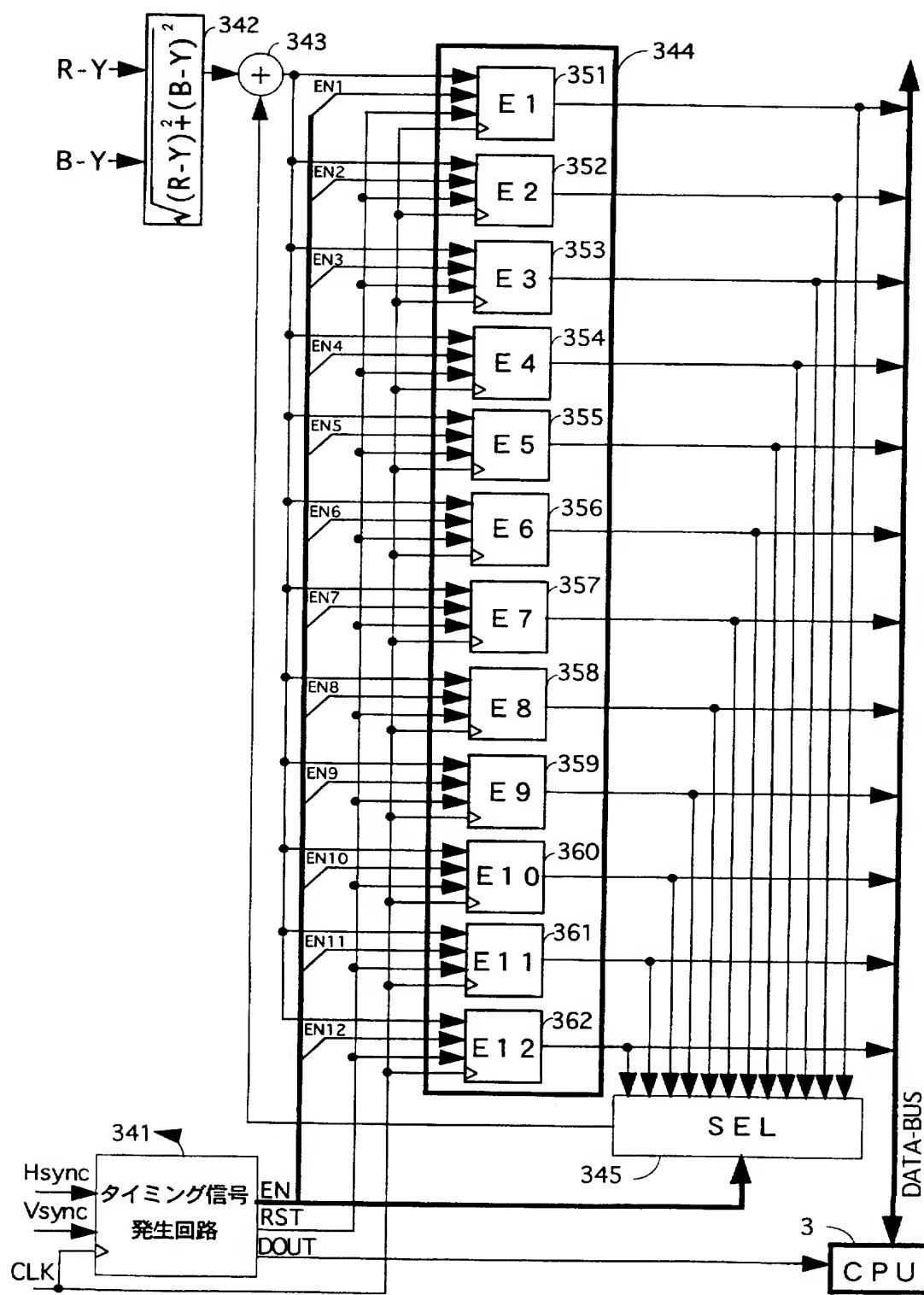
10/50

第 11 図



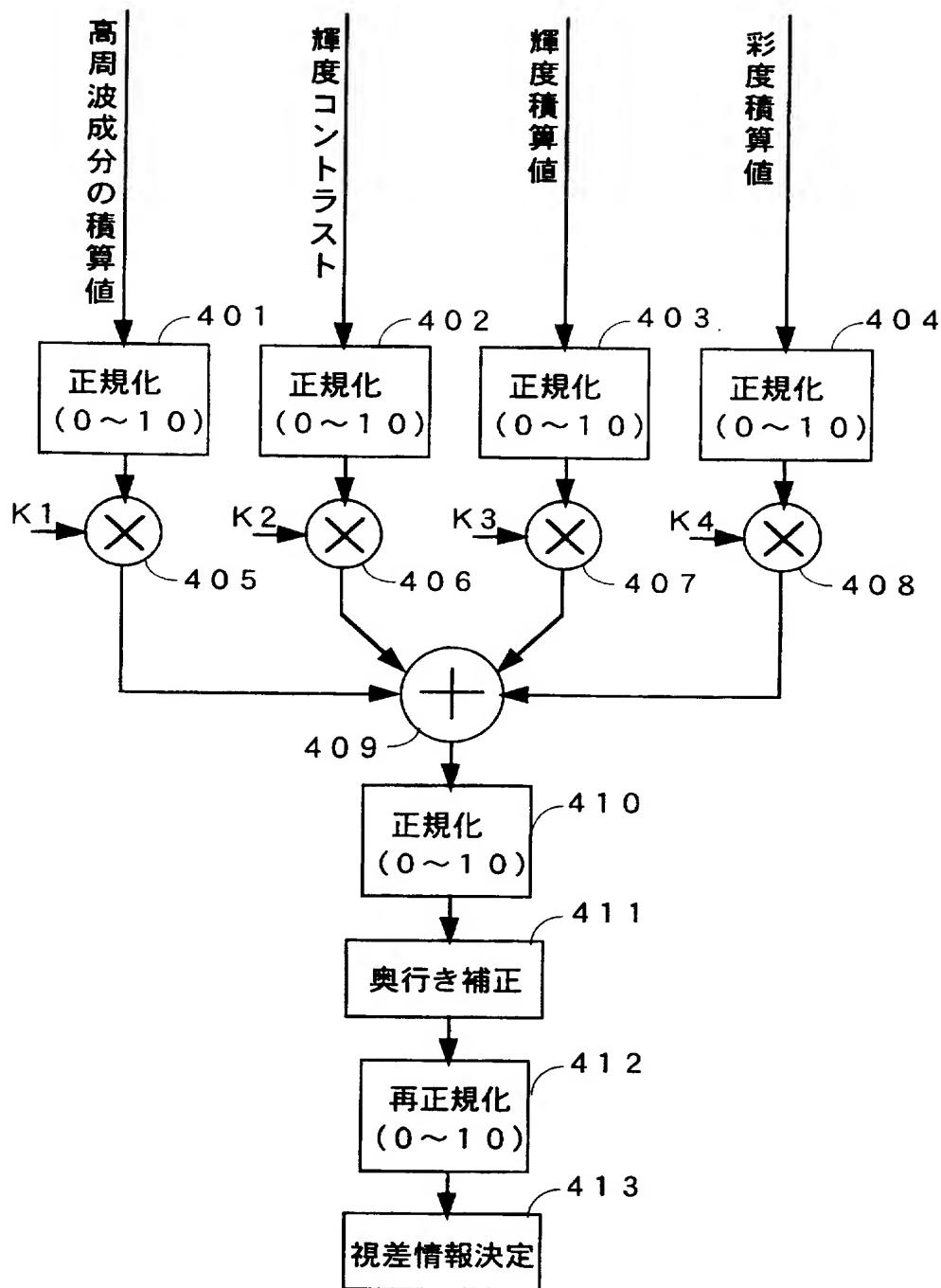
11/50

第 12 図



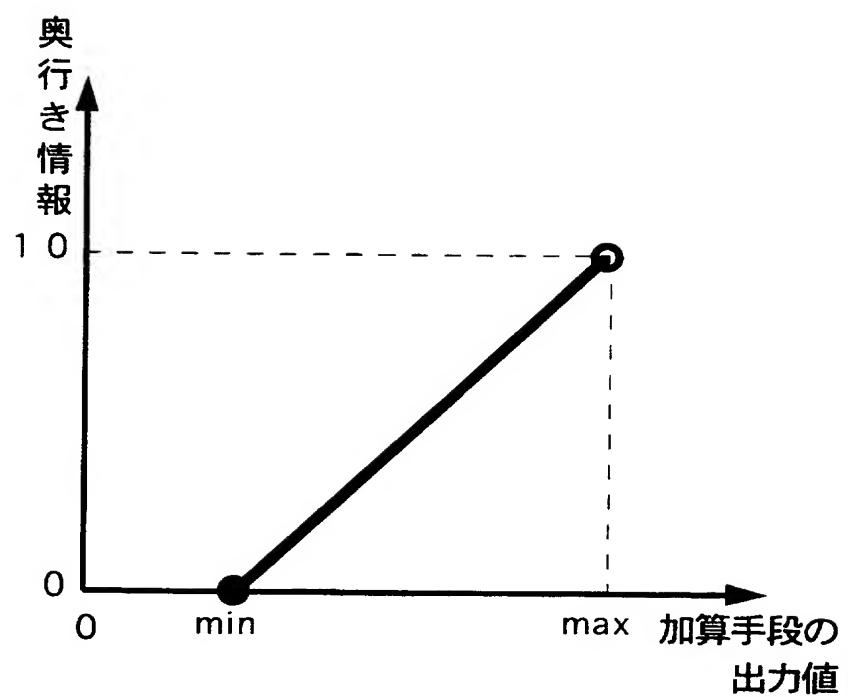
12/50

第 13 図



13/50

第 14 図



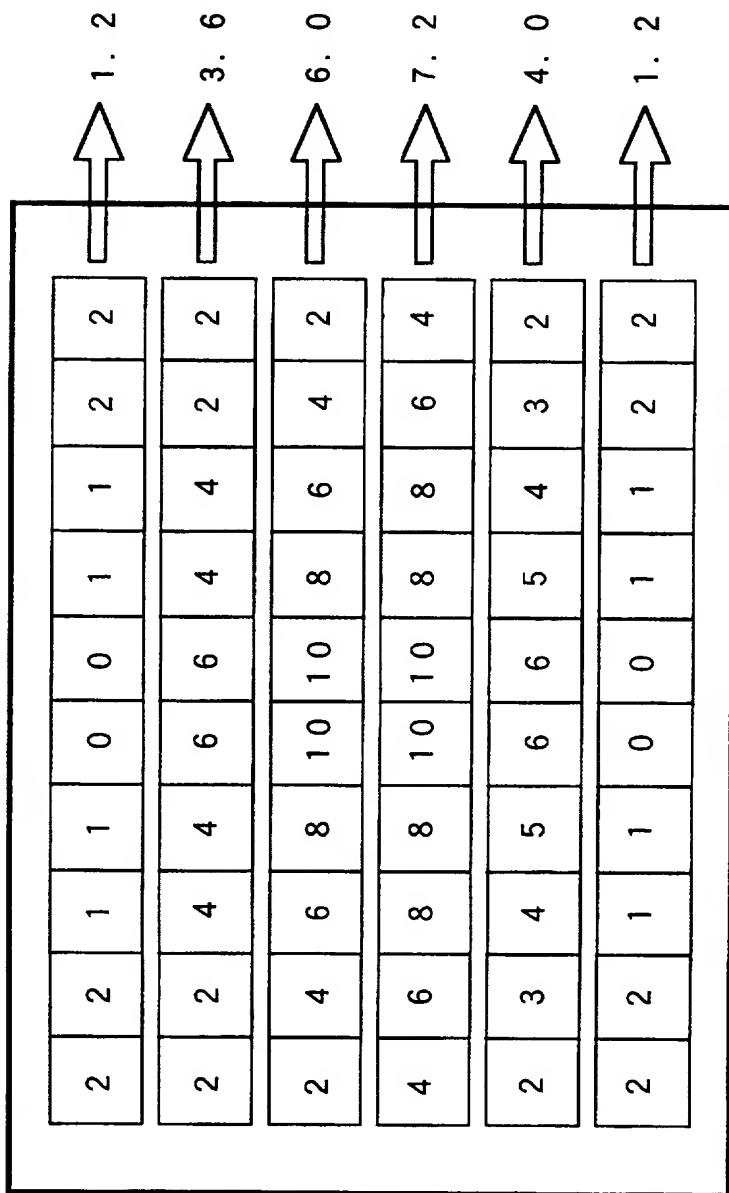
14/50

## 第 15 図

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20
F21	F22	F23	F24	F25	F26	F27	F28	F29	F30
F31	F32	F33	F34	F35	F36	F37	F38	F39	F40
F41	F42	F43	F44	F45	F46	F47	F48	F49	F50
F51	F52	F53	F54	F55	F56	F57	F58	F59	F60

15/50

第16図



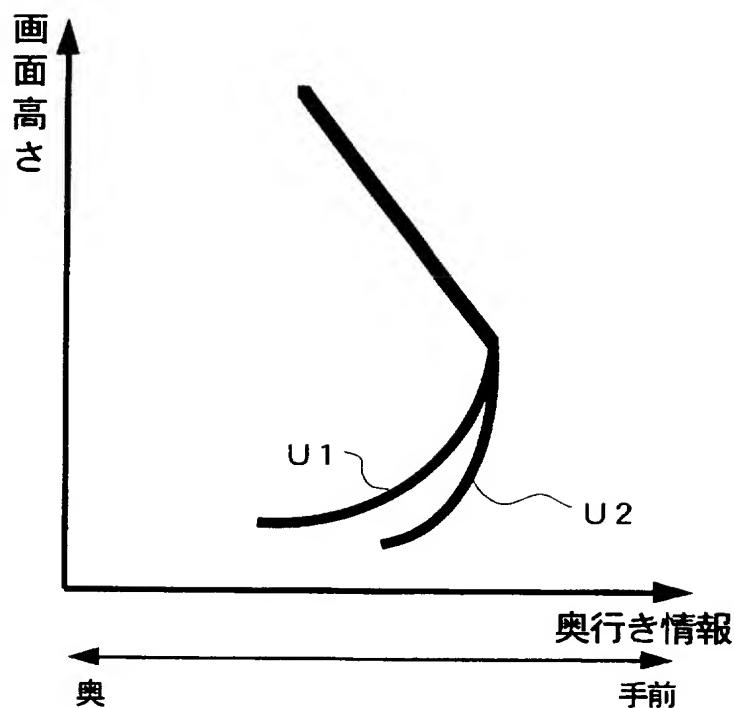
16/50

第17図

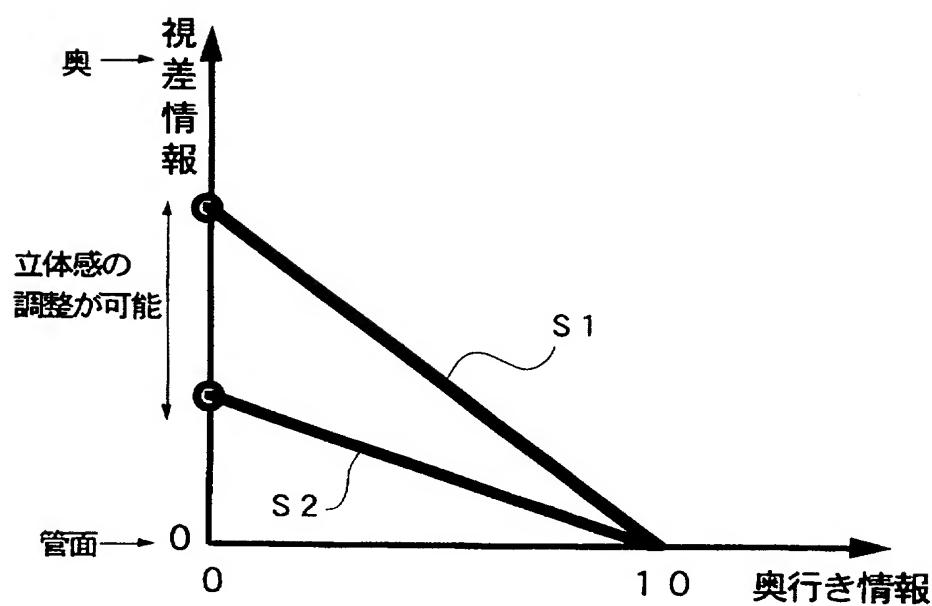
2	2	1	1	0	0	1	1	2	2
2	2	4	4	6	6	4	4	2	2
2	4	6	8	10	10	8	6	4	2
4	6	8	8	10	10	8	8	6	4
2	(4)	(6)	(6)	(8)	(8)	(6)	(6)	(4)	2
2	2	(4)	(4)	(6)	(6)	(4)	(4)	2	2

17/50

第 18 図

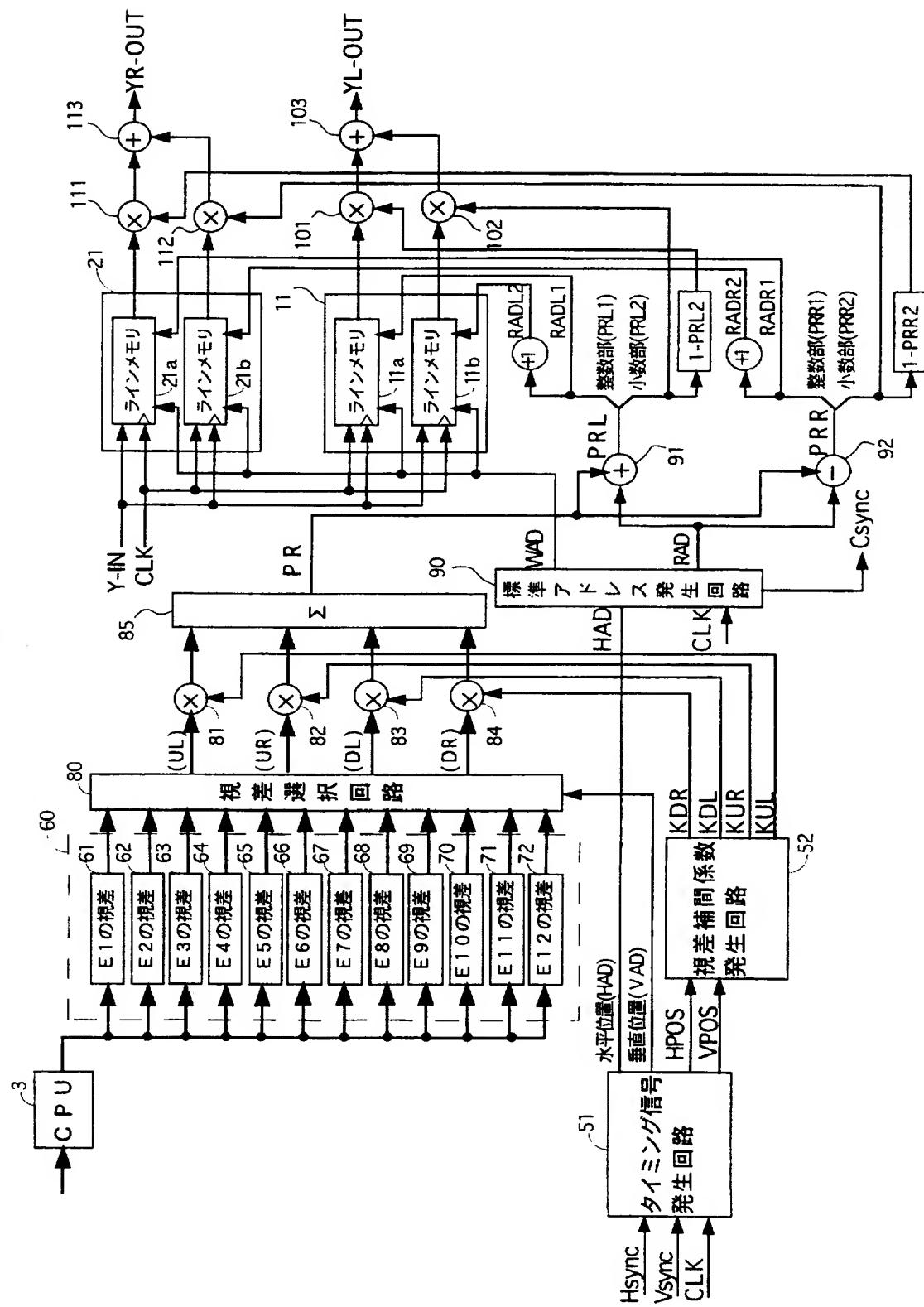


第 19 図



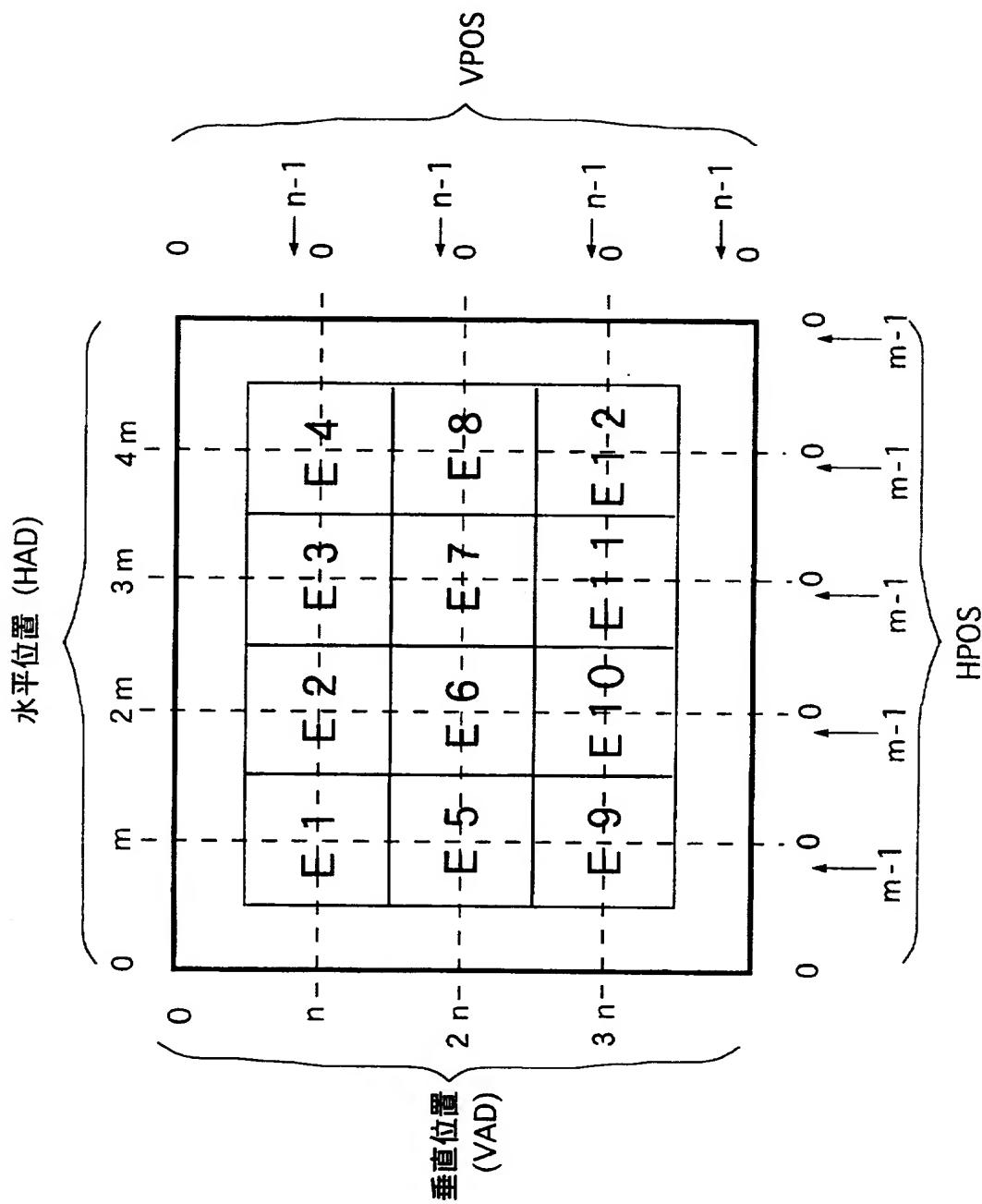
18/50

第 20 図



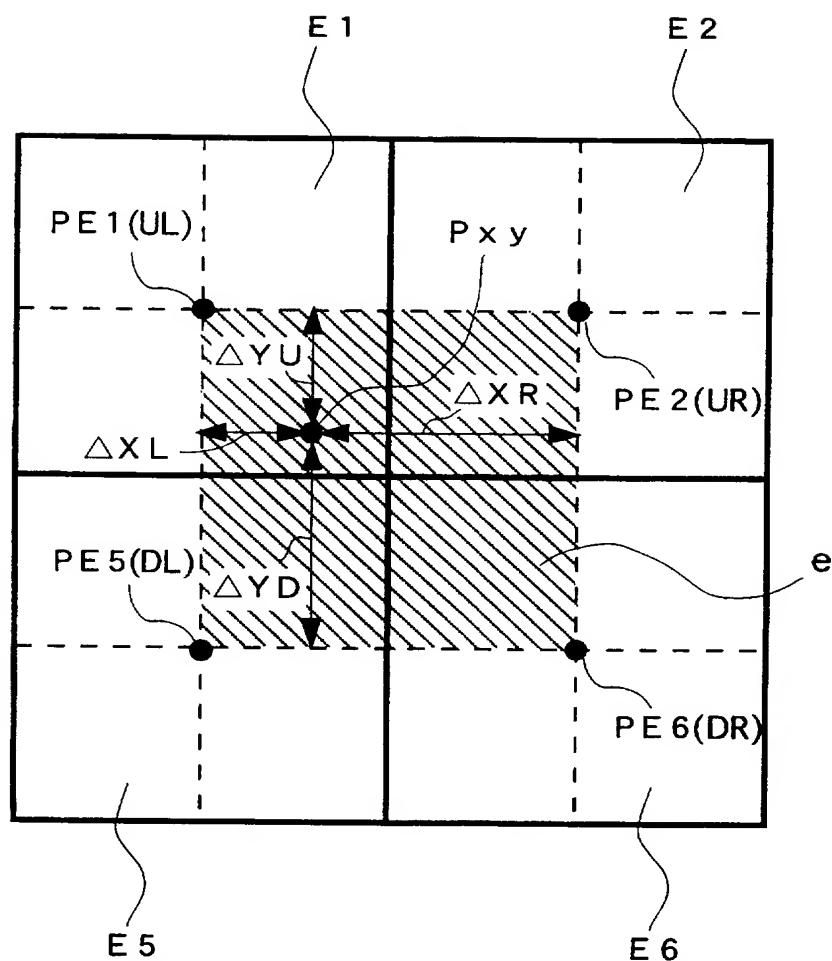
19/50

第21図



20/50

第 22 図



21/50

第23図

		水平位置				
視差UL		0~m	m~2m	2m~3m	3m~4m	4m~0
垂直位置	0~n	E 1	E 1	E 2	E 3	E 4
	n~2n	E 1	E 1	E 2	E 3	E 4
	2n~3n	E 5	E 5	E 6	E 7	E 8
	3n~4n	E 9	E 9	E 10	E 11	E 12

(a)

		水平位置				
視差UR		0~m	m~2m	2m~3m	3m~4m	4m~0
垂直位置	0~n	E 1	E 1	E 2	E 3	E 4
	n~2n	E 1	E 1	E 2	E 3	E 4
	2n~3n	E 5	E 5	E 6	E 7	E 8
	3n~4n	E 9	E 9	E 10	E 11	E 12

(b)

		水平位置				
視差DL		0~m	m~2m	2m~3m	3m~4m	4m~0
垂直位置	0~n	E 1	E 1	E 2	E 3	E 4
	n~2n	E 5	E 5	E 6	E 7	E 8
	2n~3n	E 9	E 9	E 10	E 11	E 12
	3n~4n	E 9	E 9	E 10	E 11	E 12

(c)

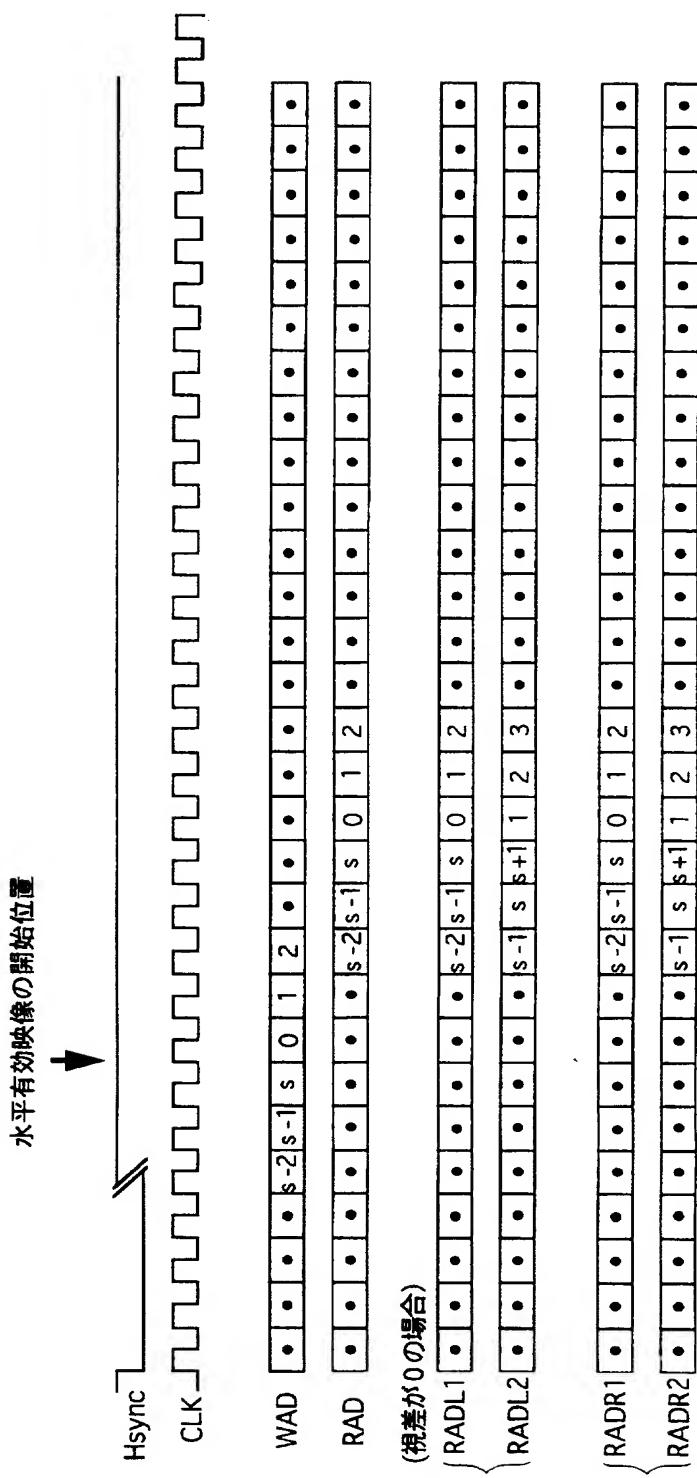
		水平位置				
視差DR		0~m	m~2m	2m~3m	3m~4m	4m~0
垂直位置	0~n	E 1	E 1	E 2	E 3	E 4
	n~2n	E 5	E 5	E 6	E 7	E 8
	2n~3n	E 9	E 9	E 10	E 11	E 12
	3n~4n	E 9	E 9	E 10	E 11	E 12

(d)

注) 0~m未満 0以上m未満

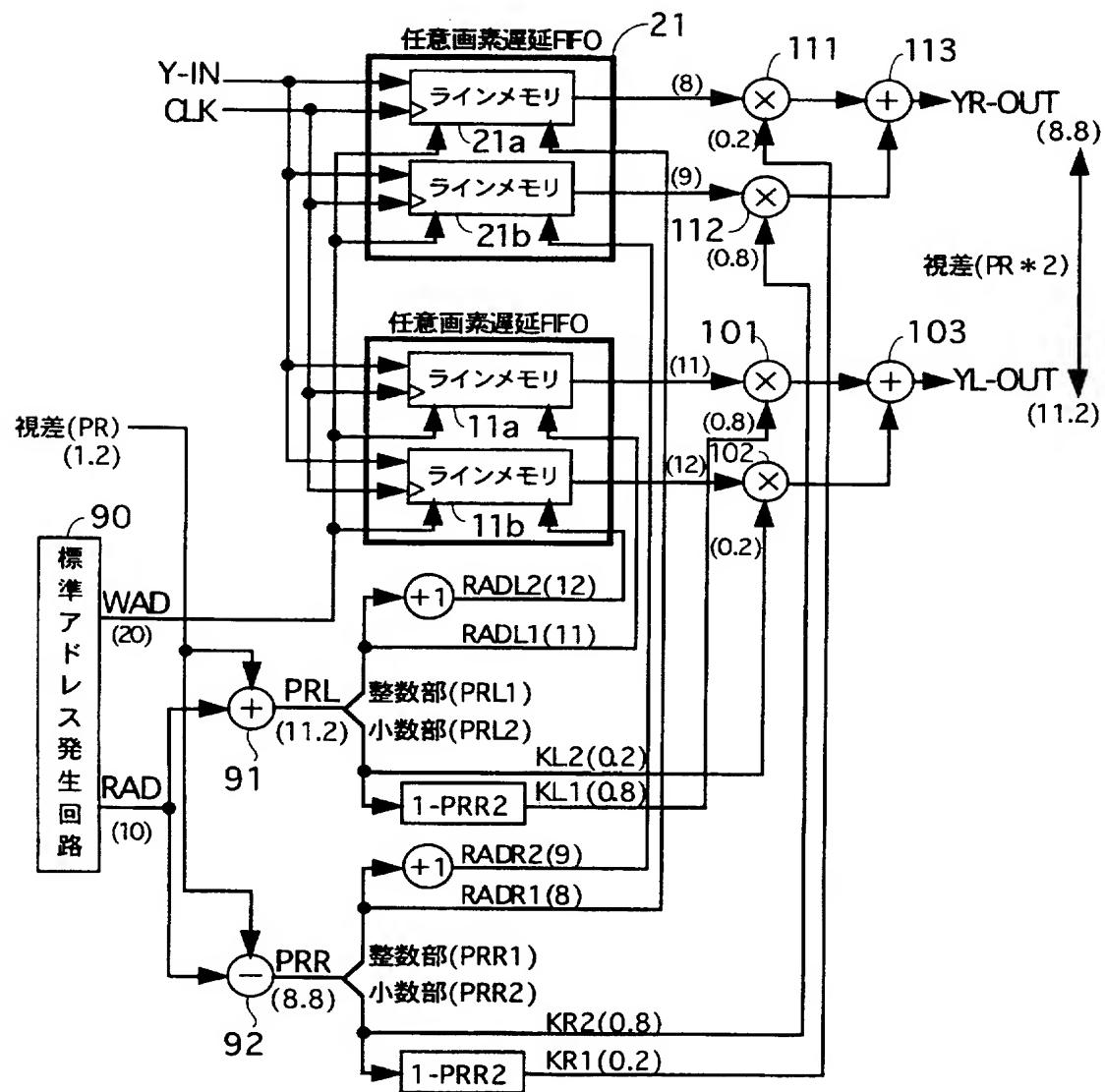
22/50

第24図



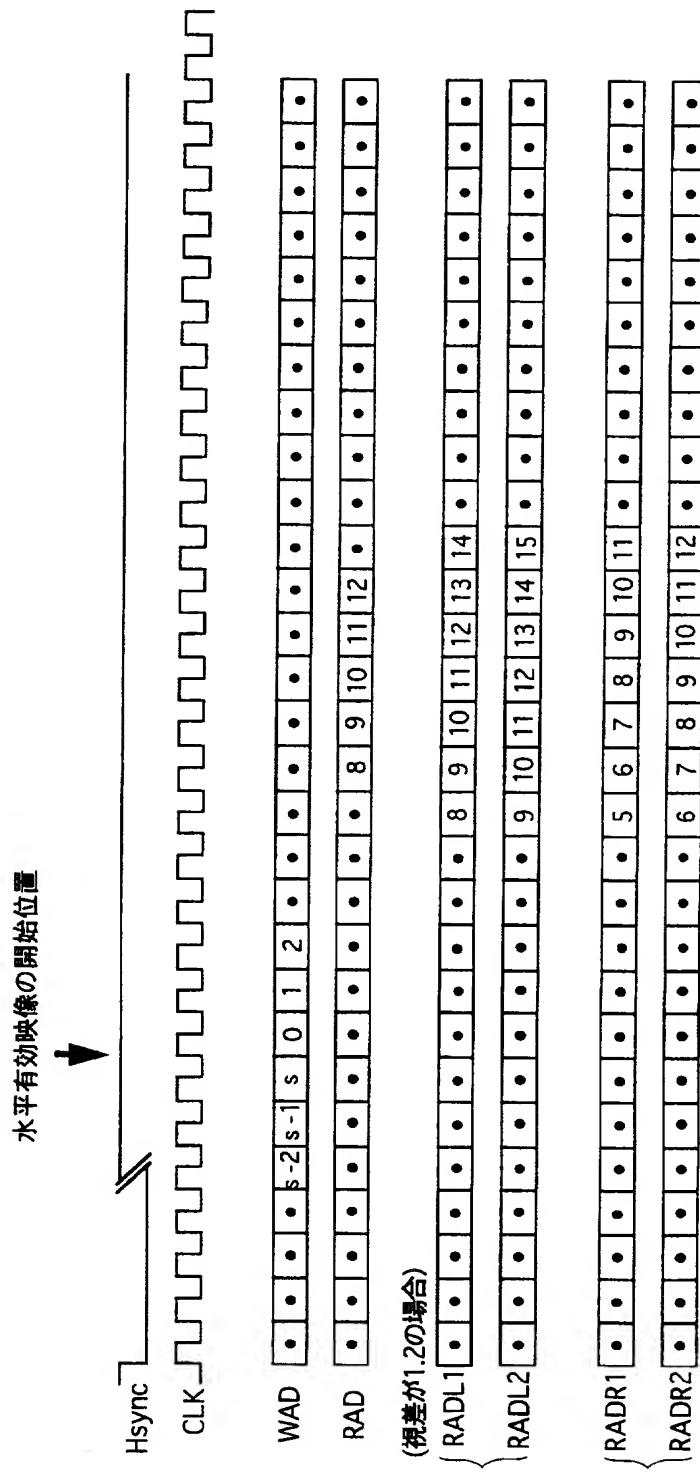
23/50

第 25 図



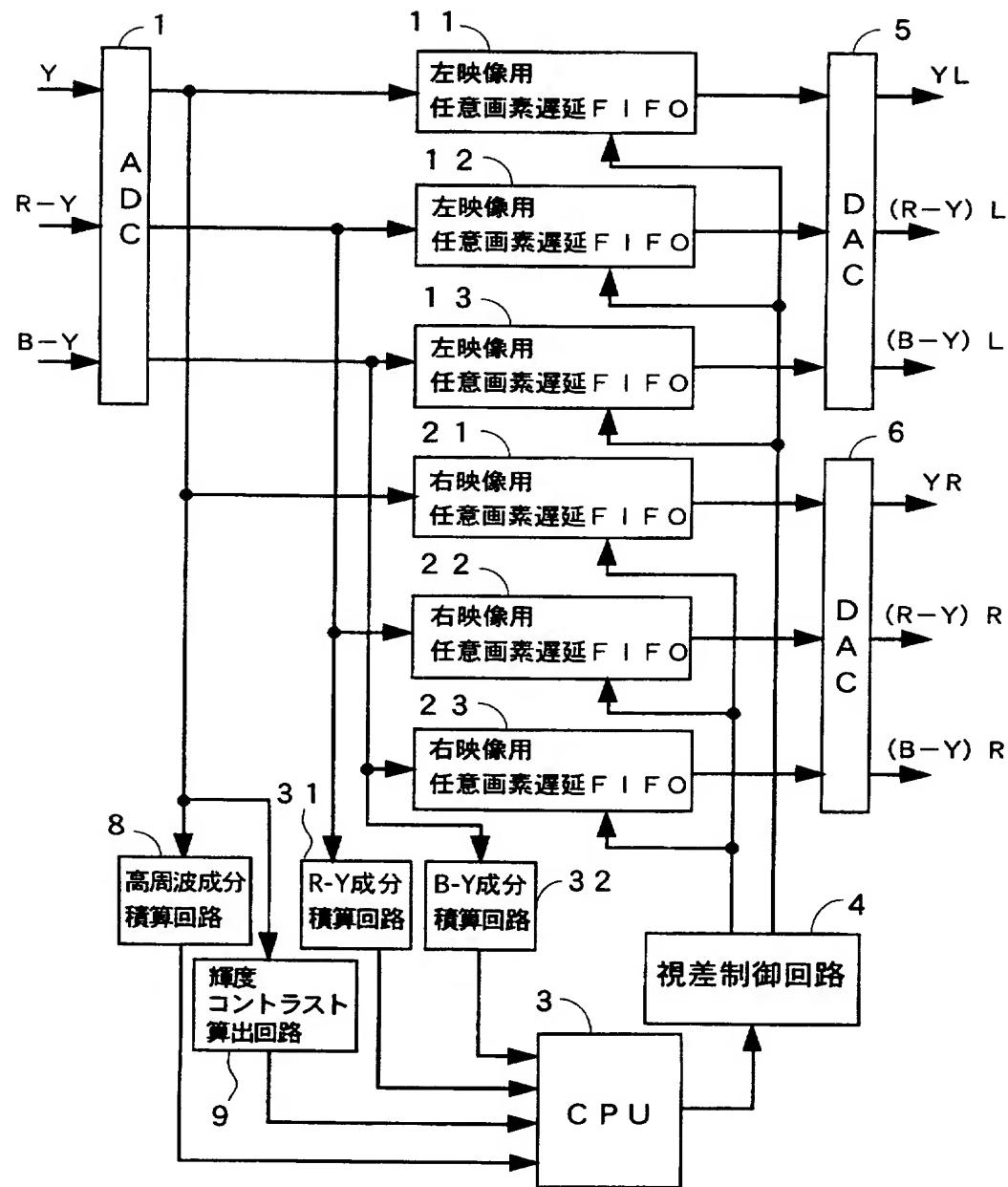
24/50

第26図



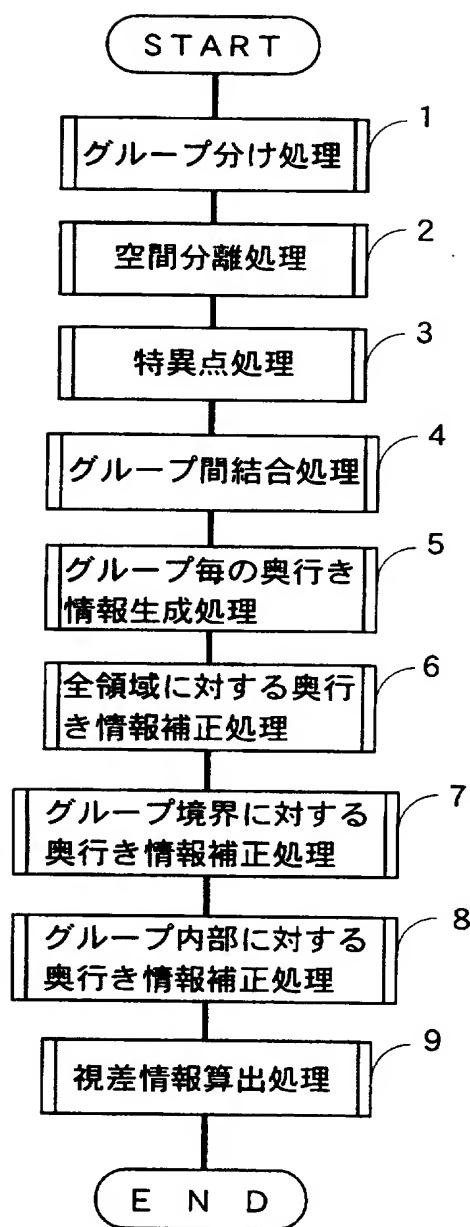
25/50

第 27 図



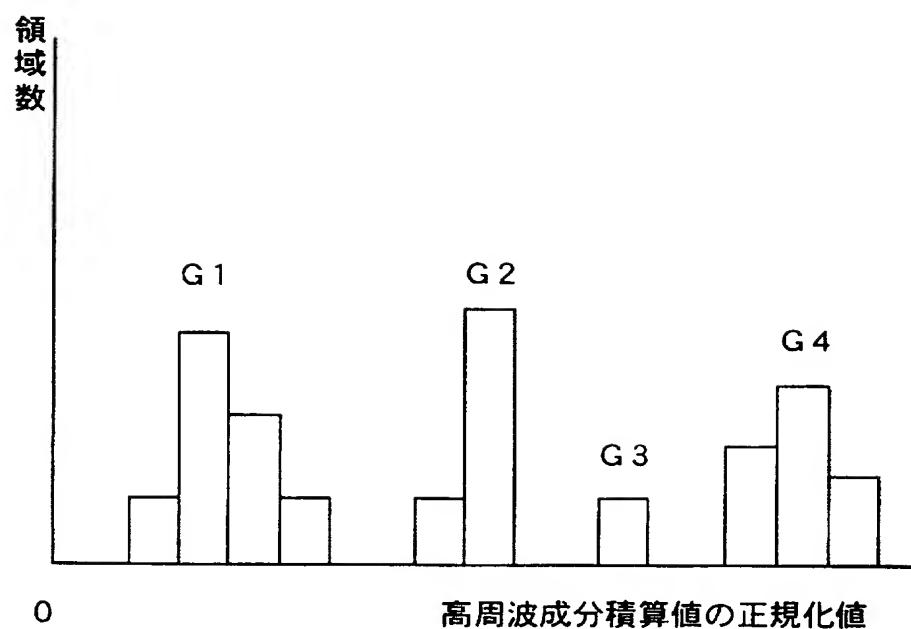
26/50

第 28 図



27/50

## 第 29 図



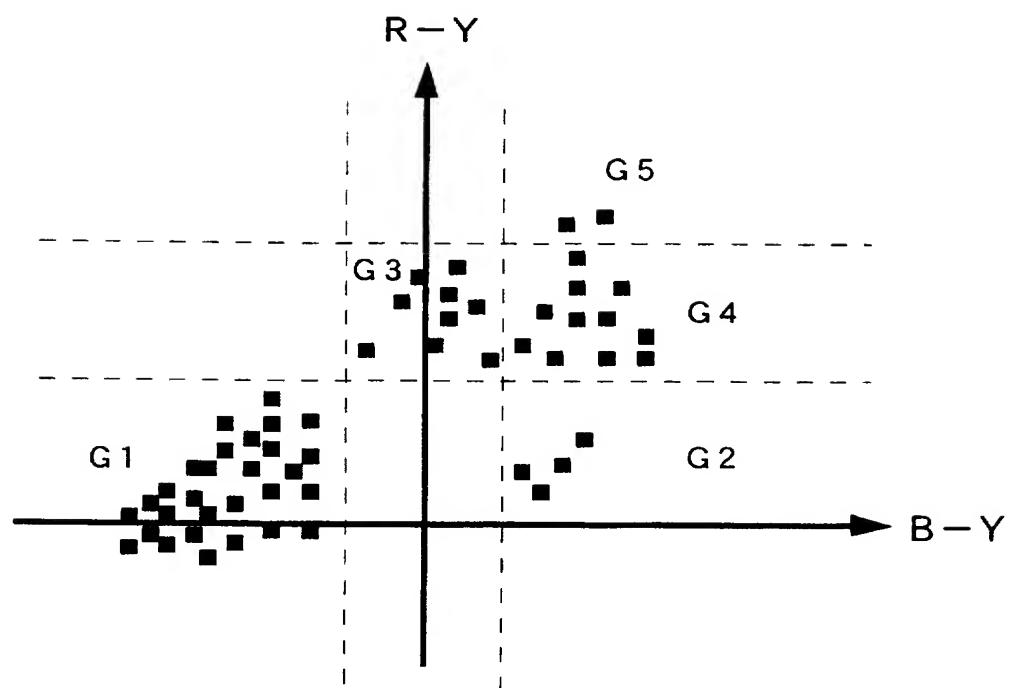
28/50

第30図

G1								
G1	G1	G1	G1	G4	G4	G4	G1	G1
G1	G1	G1	G4	G4	G4	G4	G4	G1
G1	G1	G3	G2	G4	G4	G4	G2	G1
G3	G3	G3	G4	G4	G4	G4	G2	G1
G3	G3	G3	G4	G4	G4	G4	G2	G1

29/50

第 31 図



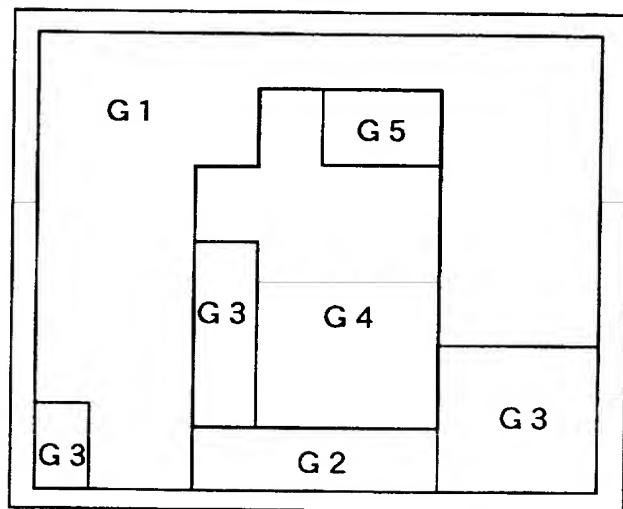
30/50

第32図

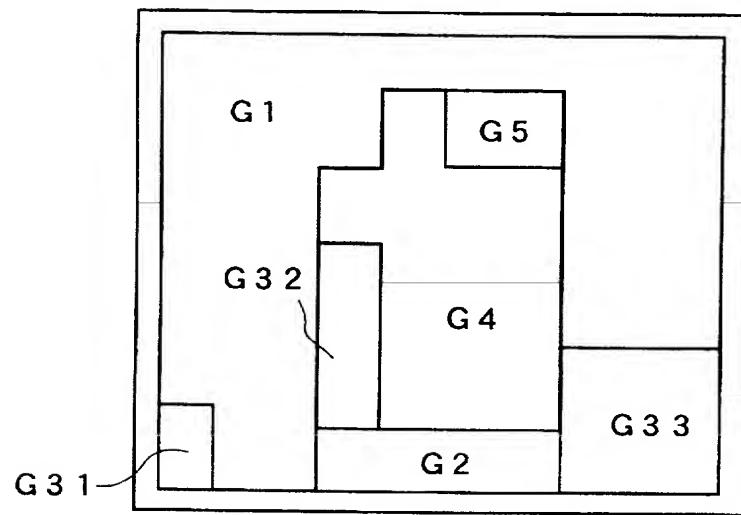
G1							
G1	G1	G1	G1	G4	G5	G5	G1
G1	G1	G1	G4	G4	G4	G4	G1
G1	G1	G4	G4	G4	G4	G4	G1
G1	G1	G3	G4	G4	G4	G4	G1
G1	G1	G3	G4	G4	G4	G4	G3
G3	G1	G1	G2	G2	G2	G2	G3

31/50

第 3 3 図

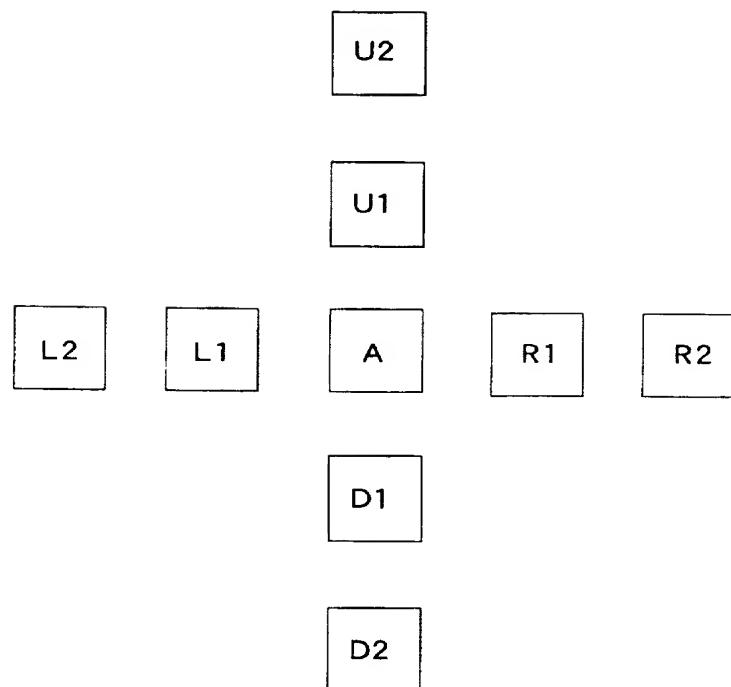


第 3 4 図

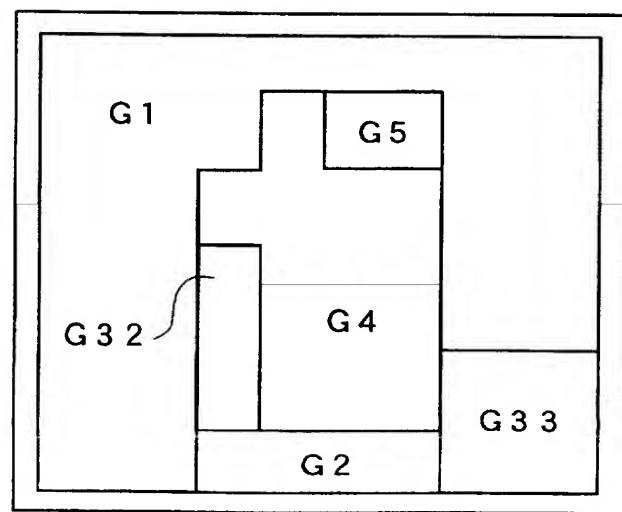


32/50

第 3 5 図



第 3 6 図



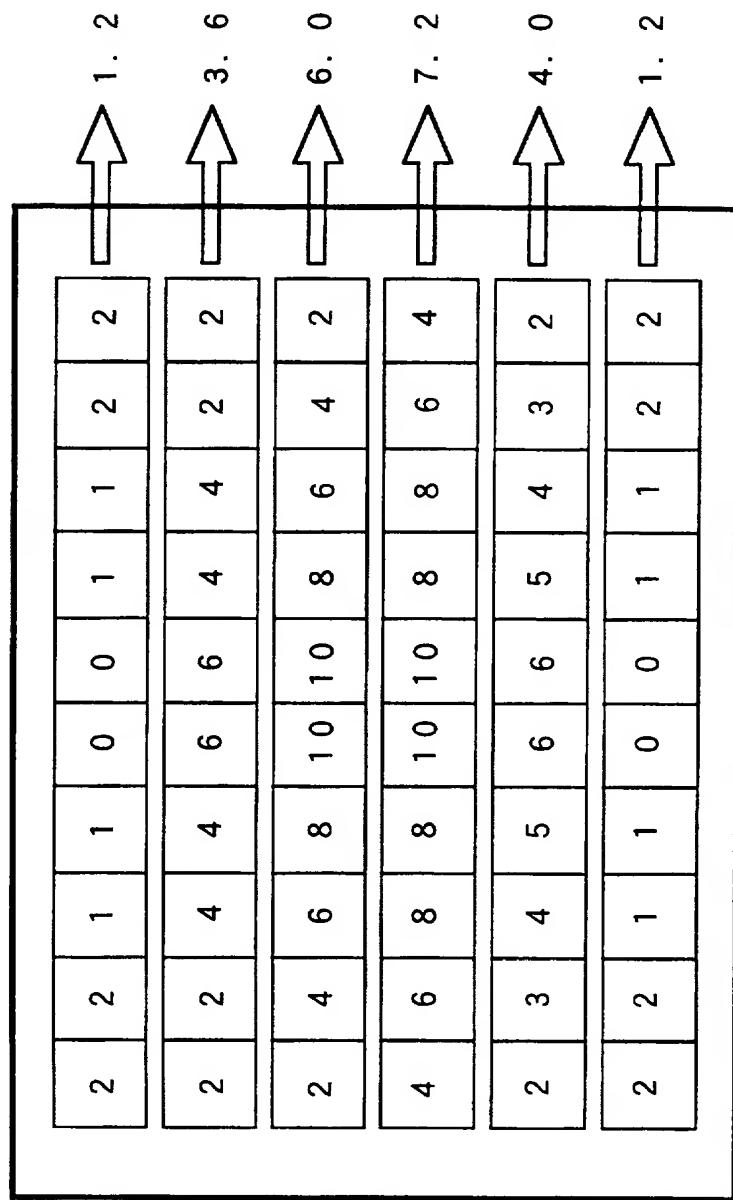
33/50

第37図

1	1	1	2	2	2	1	1
1	1	2	3	4	4	3	2
2	2	3	4	6	6	4	3
3	3	4	6	6	6	4	3
4	4	5	6	7	7	6	5
5	5	5	6	7	7	6	5

34/50

第38図



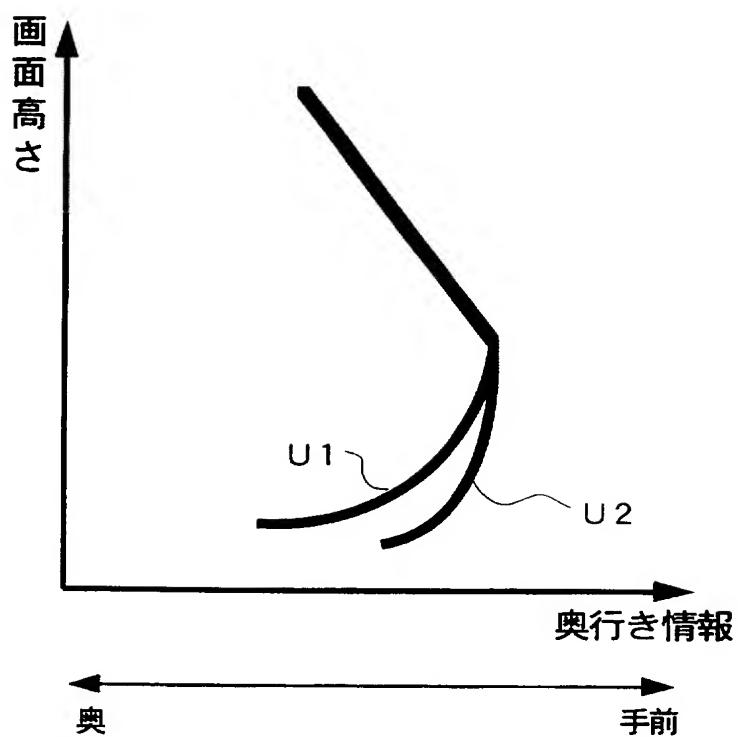
35/50

第39図

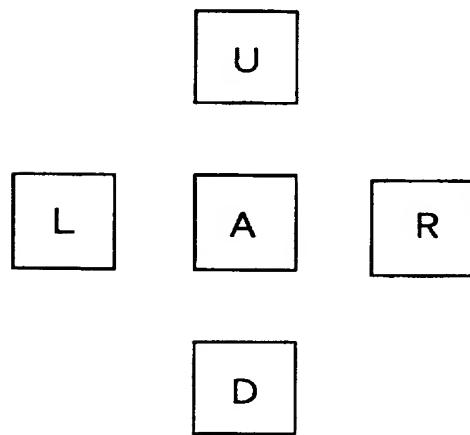
2	2	1	1	0	0	1	1	2	2
2	2	4	4	6	6	4	4	2	2
2	4	6	8	10	10	8	6	4	2
4	6	8	8	10	10	8	8	6	4
2	(4)	(6)	(6)	(8)	(8)	(6)	(6)	(4)	2
2	2	(4)	(4)	(6)	(6)	(4)	(4)	(4)	2

36/50

第 40 図

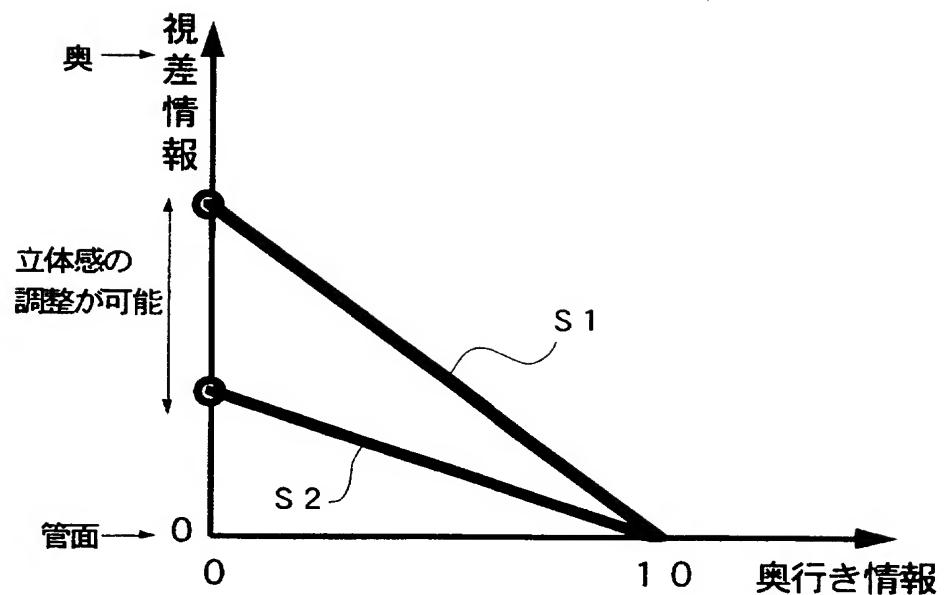


第 41 図



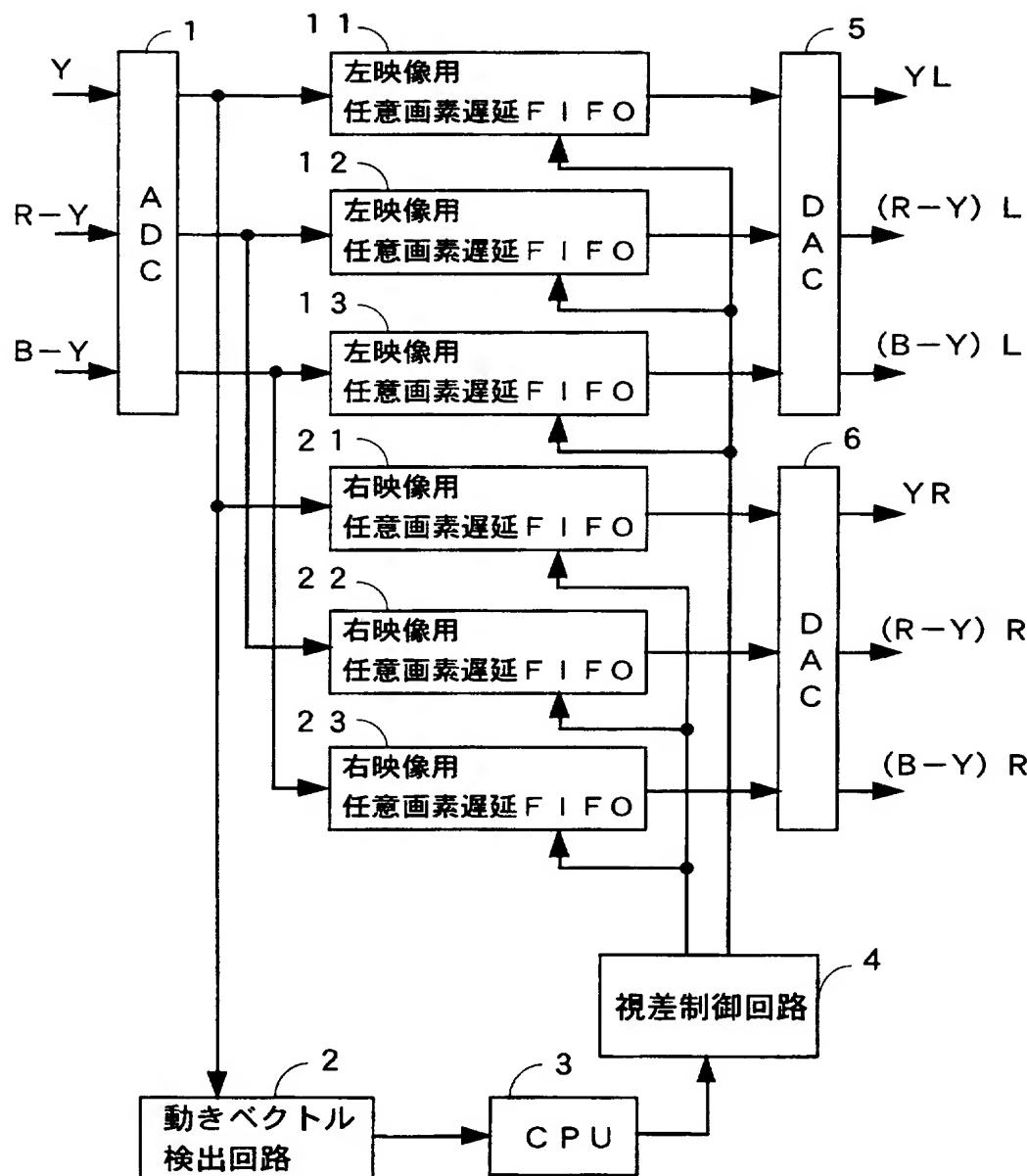
37/50

第 4 2 図



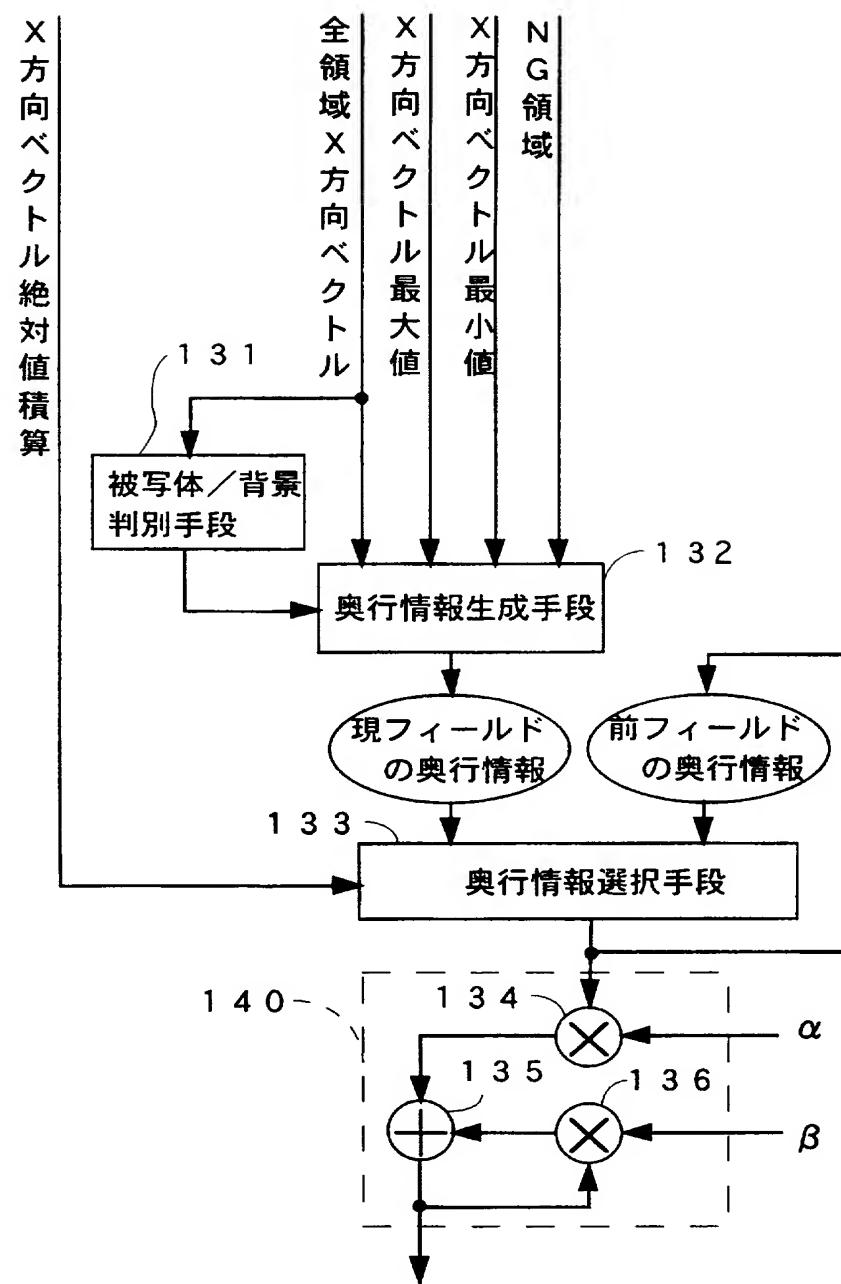
38/50

第 43 図



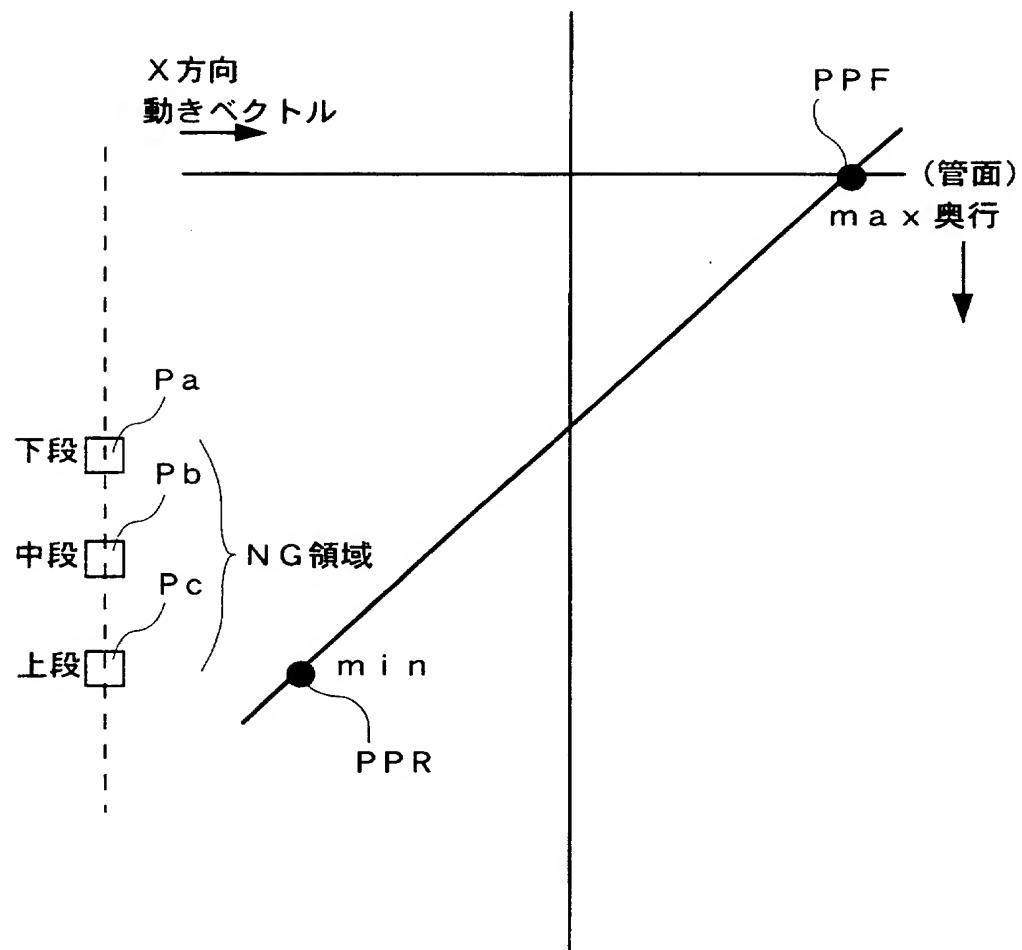
39/50

第 44 図

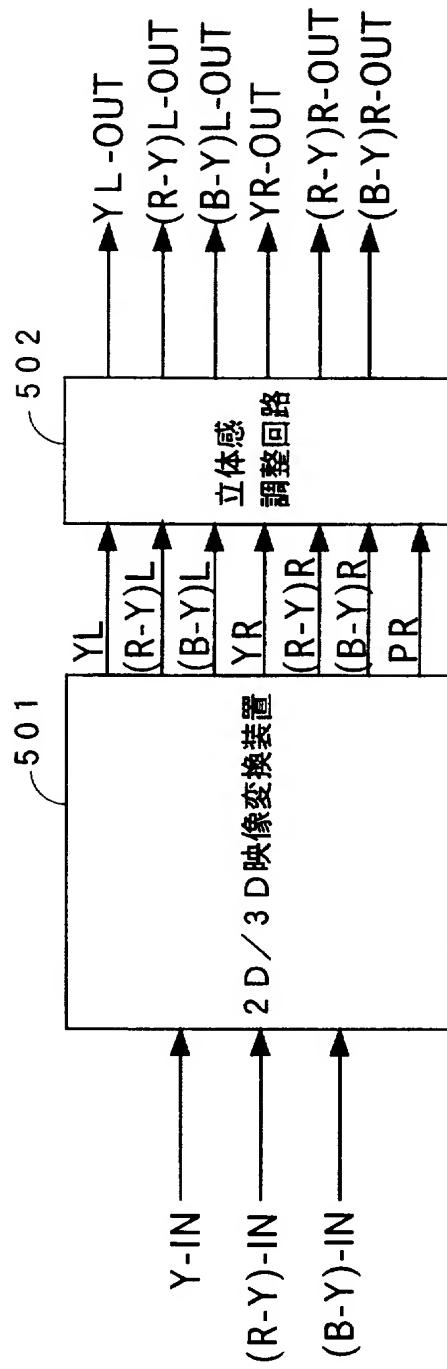


40/50

第 45 図

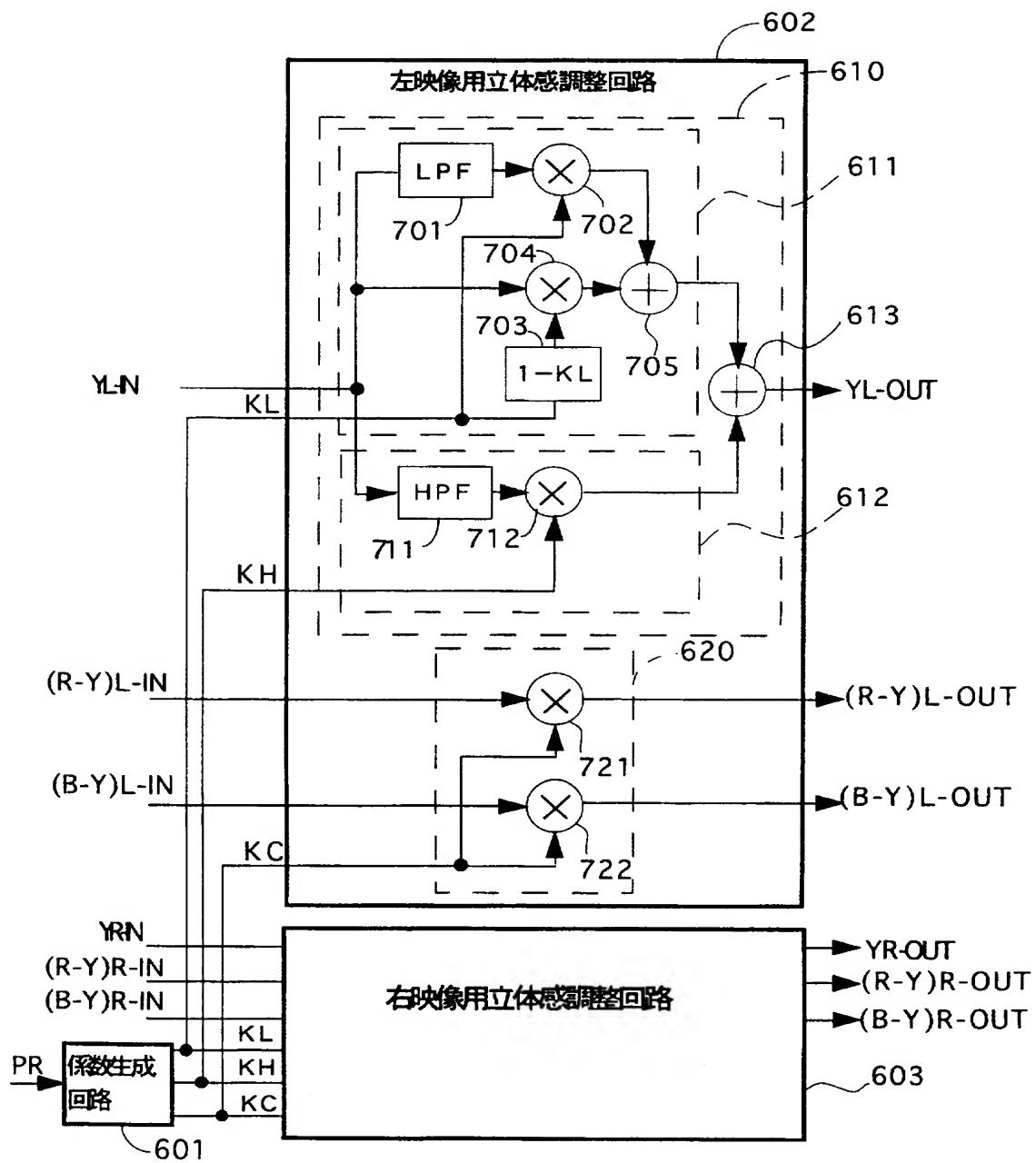


第 46 図



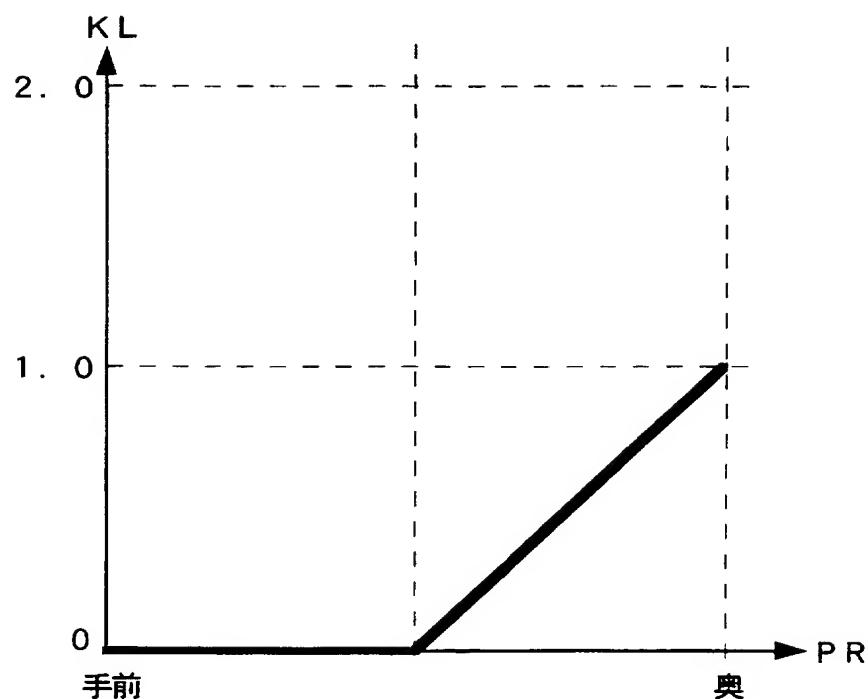
42/50

第 47 図

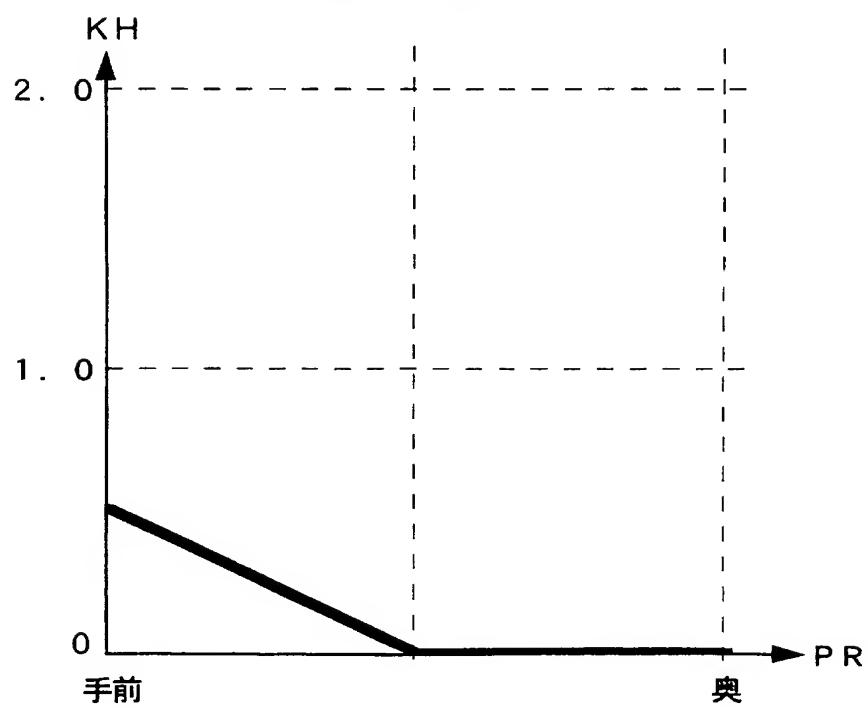


43/50

第 48 図

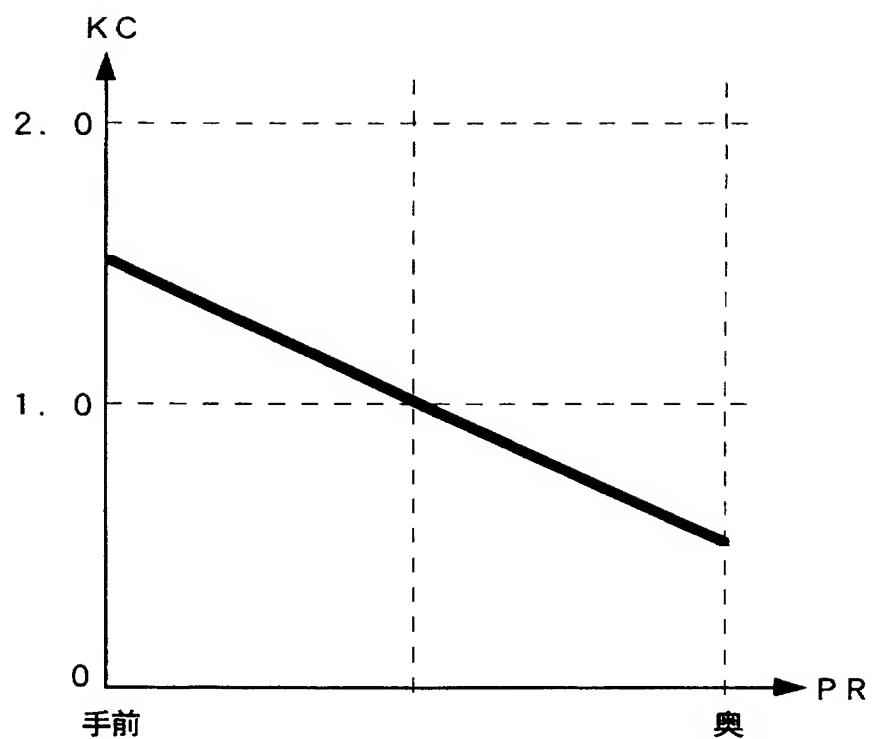


第 49 図



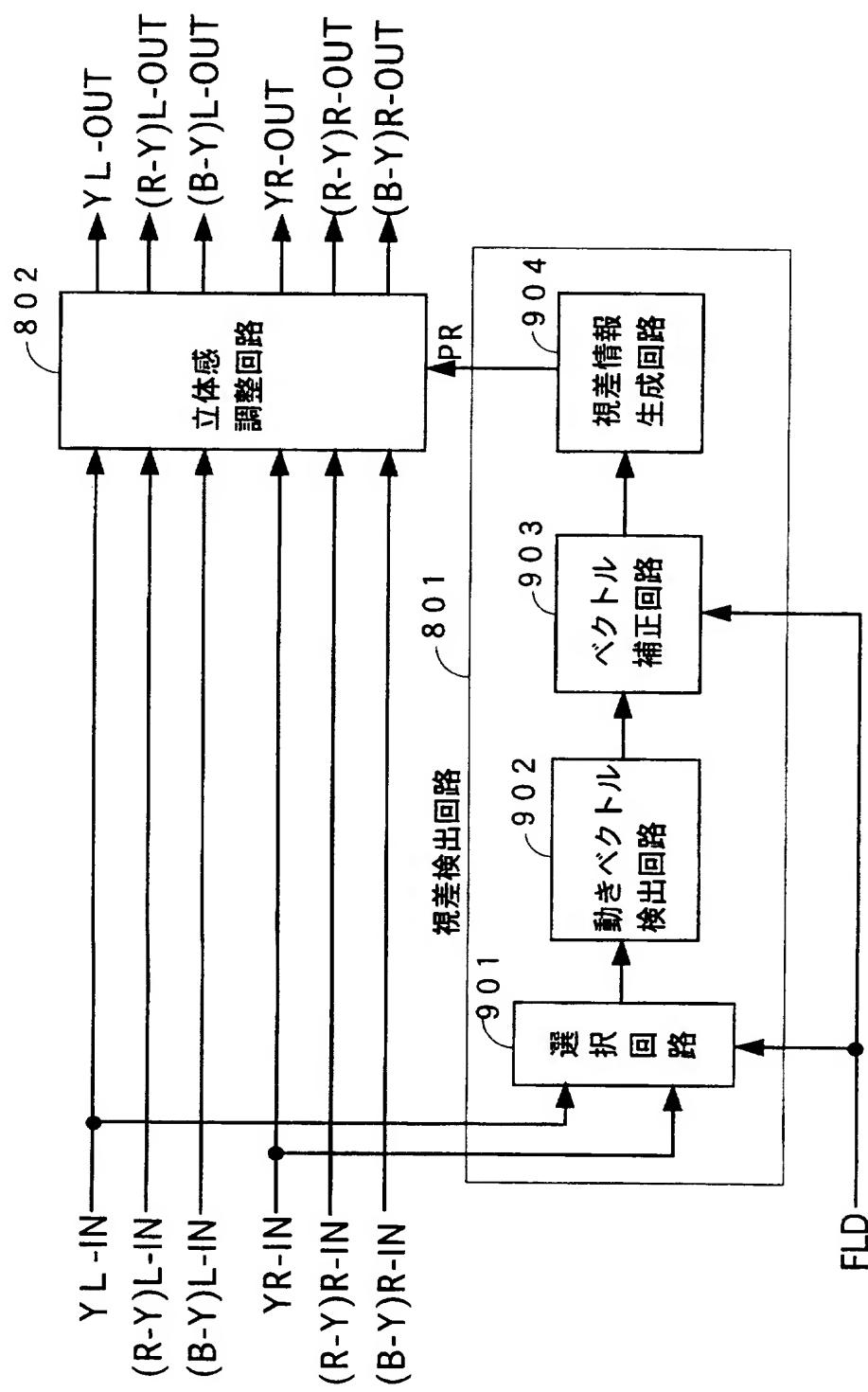
44/50

第 50 図

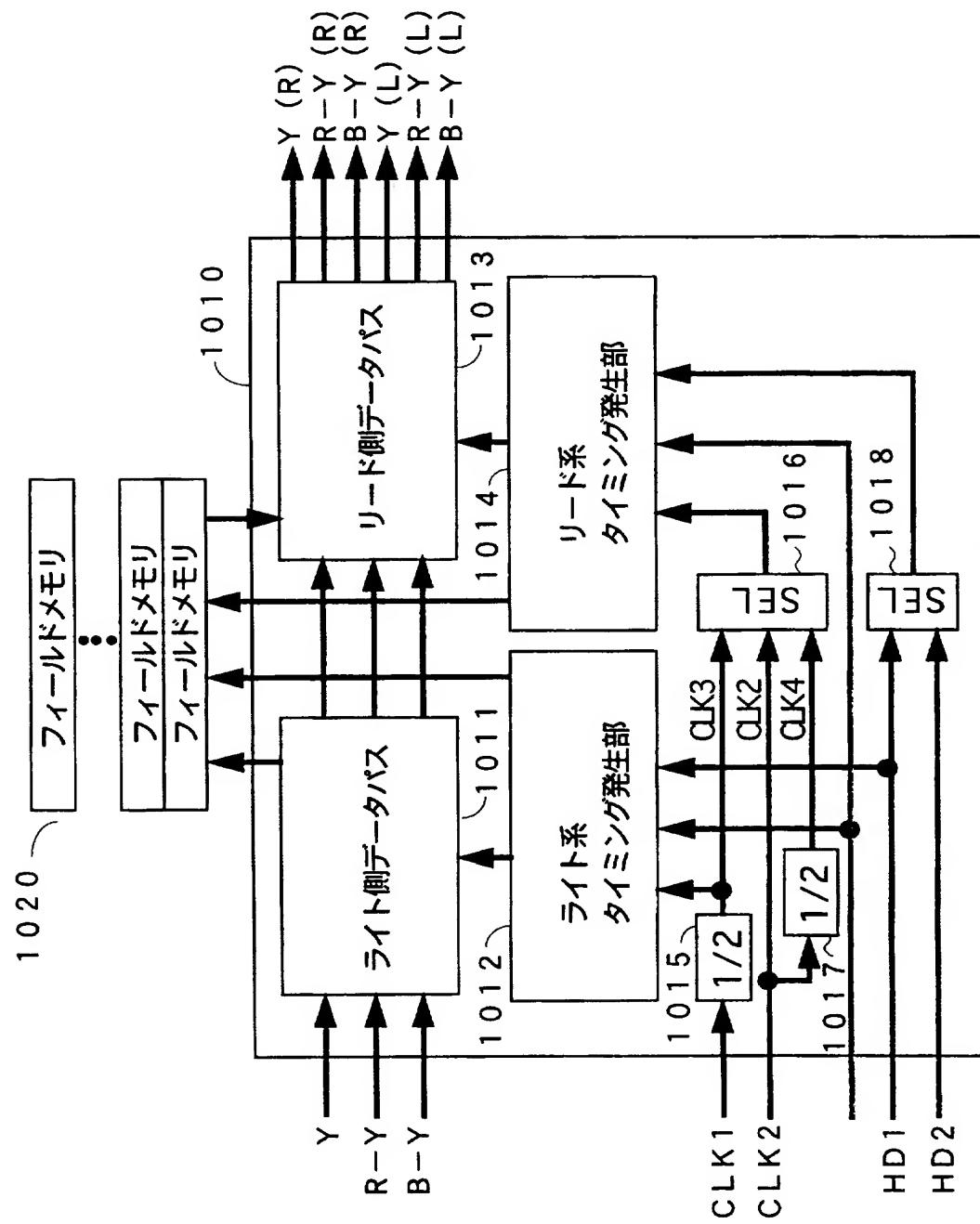


45/50

第51図

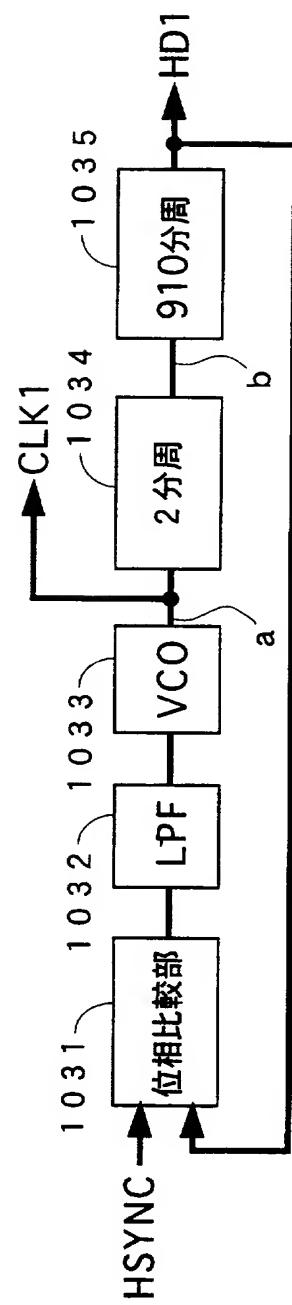


第 52 図



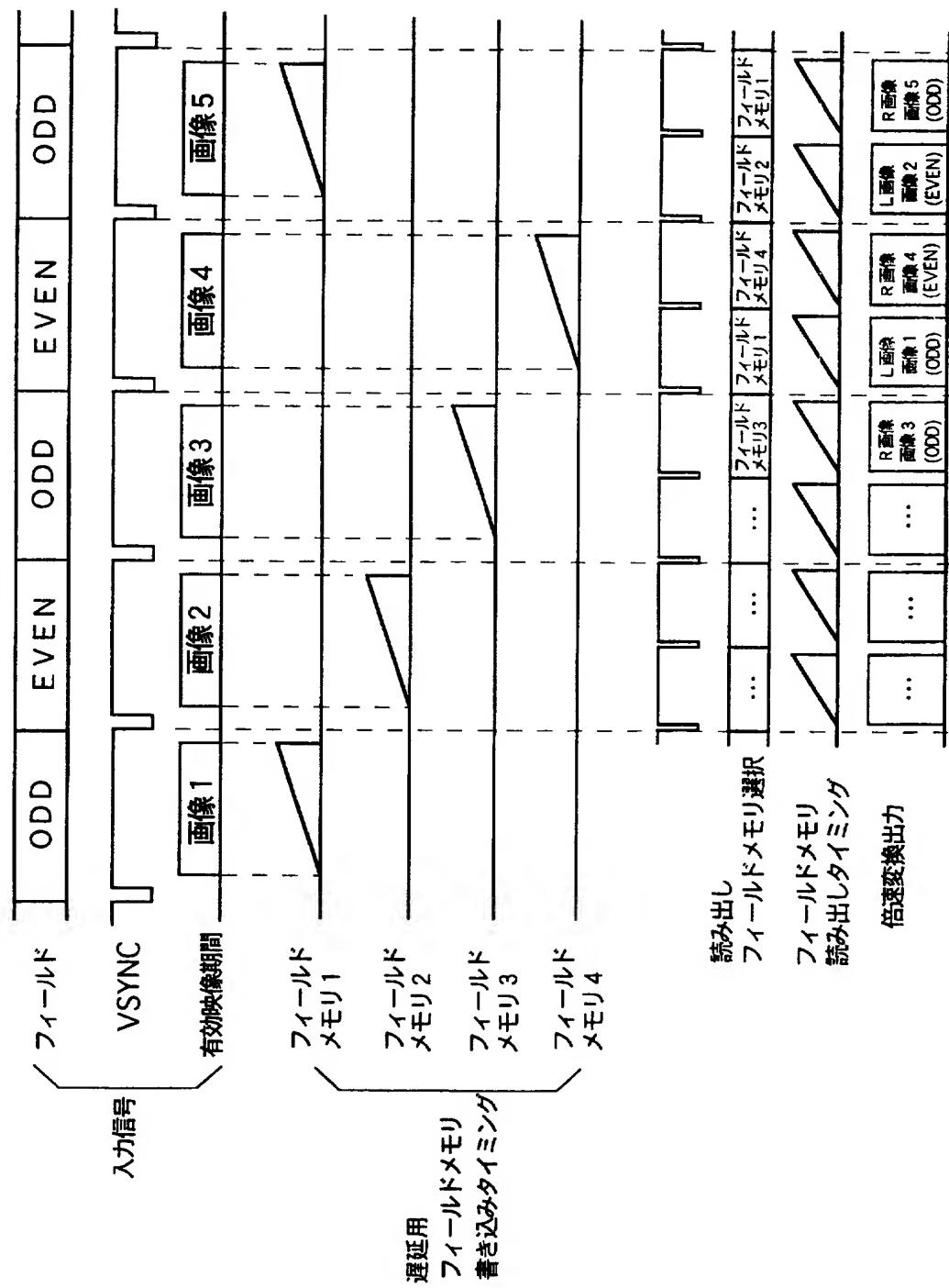
47/50

第53図



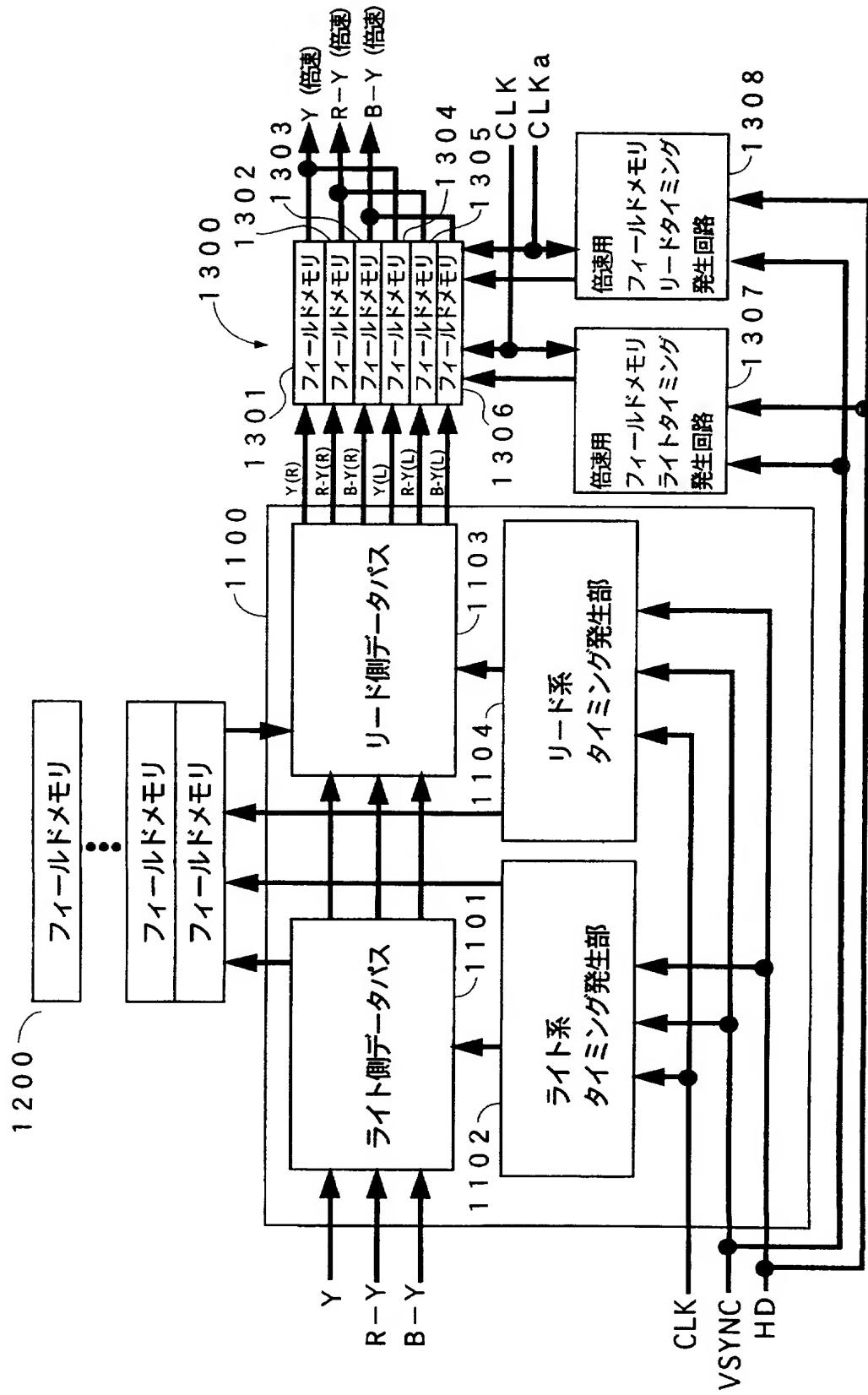
48/50

第54回



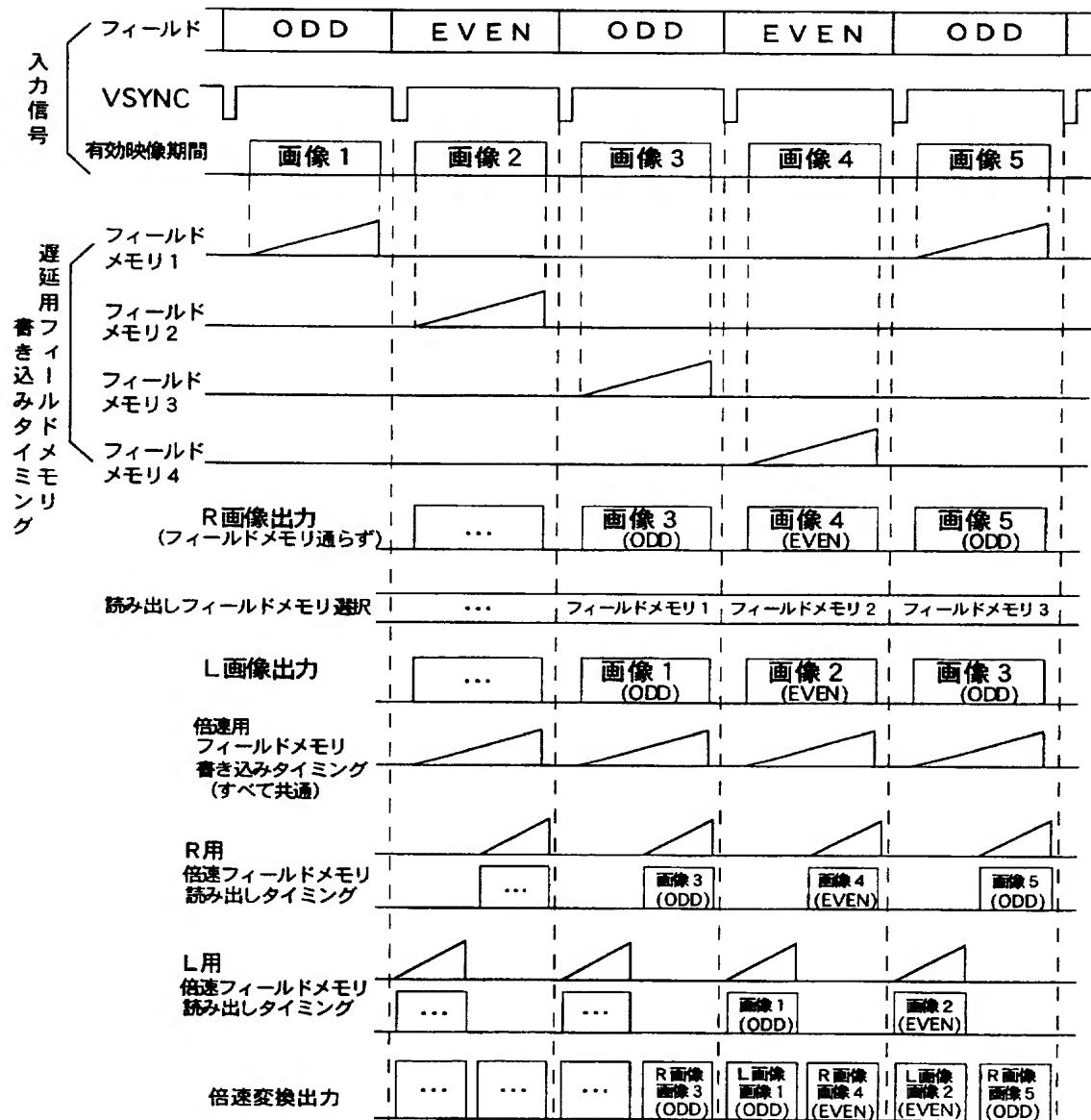
49/50

第55図



50/50

## 第 56 図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02471

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> H04N13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> H04N13/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-222201, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), August 18, 1995 (18. 08. 95) (Family: none)	1 - 21 22-29, 44
A	JP, 7-182533, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), July 21, 1995 (21. 07. 95) (Family: none)	1 - 21 22-29, 44
A	JP, 7-107518, A (Seiko Epson Corp.), April 21, 1995 (21. 04. 95) (Family: none)	30 - 43
Y	JP, 63-232790, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), September 28, 1988 (28. 09. 88) (Family: none)	44

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

• Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

October 13, 1997 (13. 10. 97)

Date of mailing of the international search report

October 28, 1997 (28. 10. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP97/02471

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. cl<sup>6</sup> H04N13/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. cl<sup>6</sup> H04N13/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1971-1997年

日本国公開実用新案公報 1971-1997年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A Y	J P, 7-222201, A (三洋電機株式会社) 18. 8月. 1995 (18. 0 8. 95) (ファミリーなし)	1-21 22-29, 44
A Y	J P, 7-182533, A (三洋電機株式会社) 21. 7月. 1995 (21. 0 7. 95) (ファミリーなし)	1-21 22-29, 44
A	J P, 7-107518, A (セイコーホームズ株式会社) 21. 4月. 1995 (21. 04. 95) (ファミリーなし)	30-43
Y	J P, 63-232790, A (三洋電機株式会社) 28. 9月. 1988 (28. 09. 88) (ファミリーなし)	44

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
13. 10. 97

国際調査報告の発送日

28.10.97

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号特許庁審査官（権限のある職員）  
藤内 光武

印 5C 7734

電話番号 03-3581-1101 内線 3540

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの1の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの2の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。